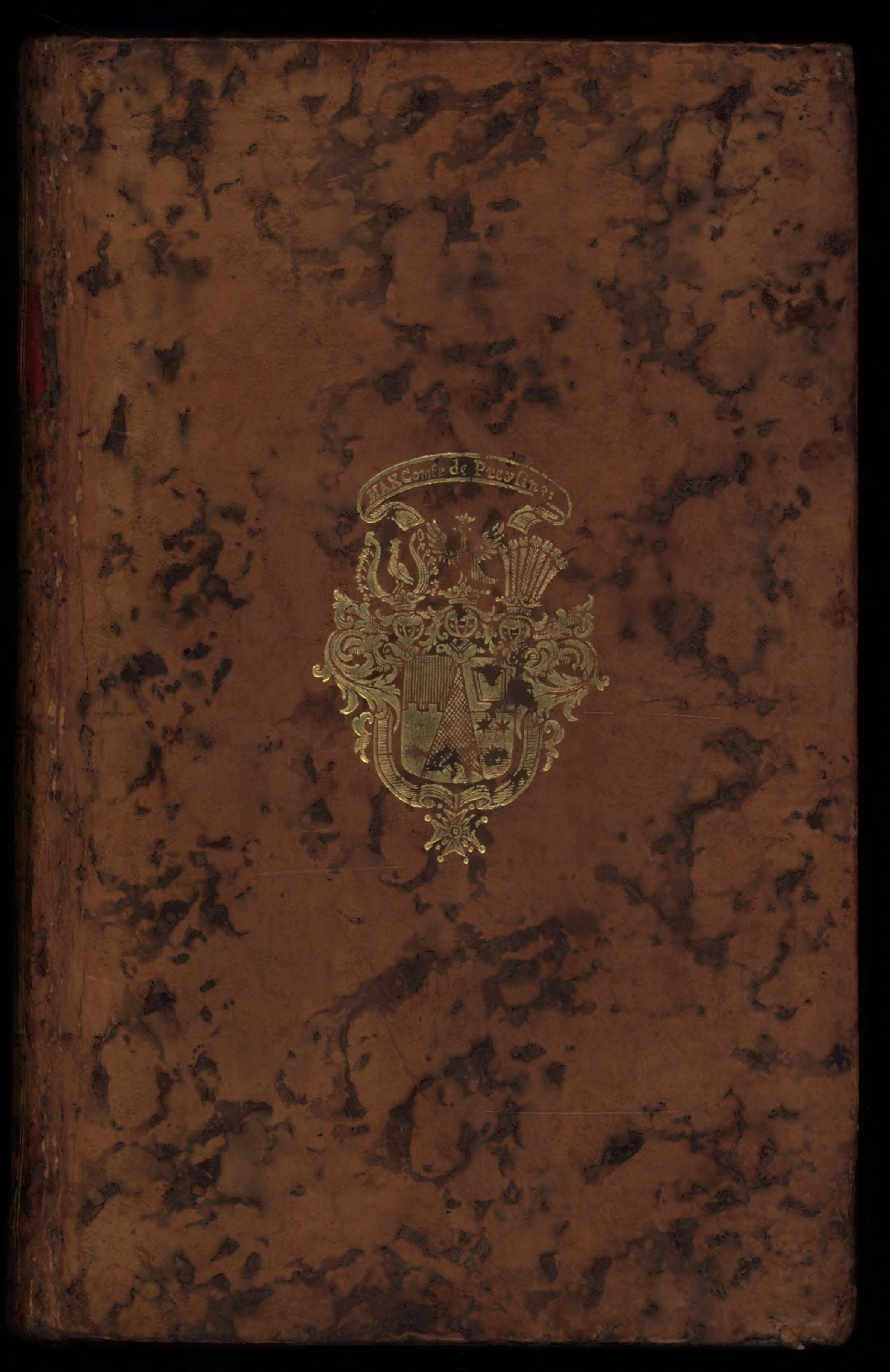
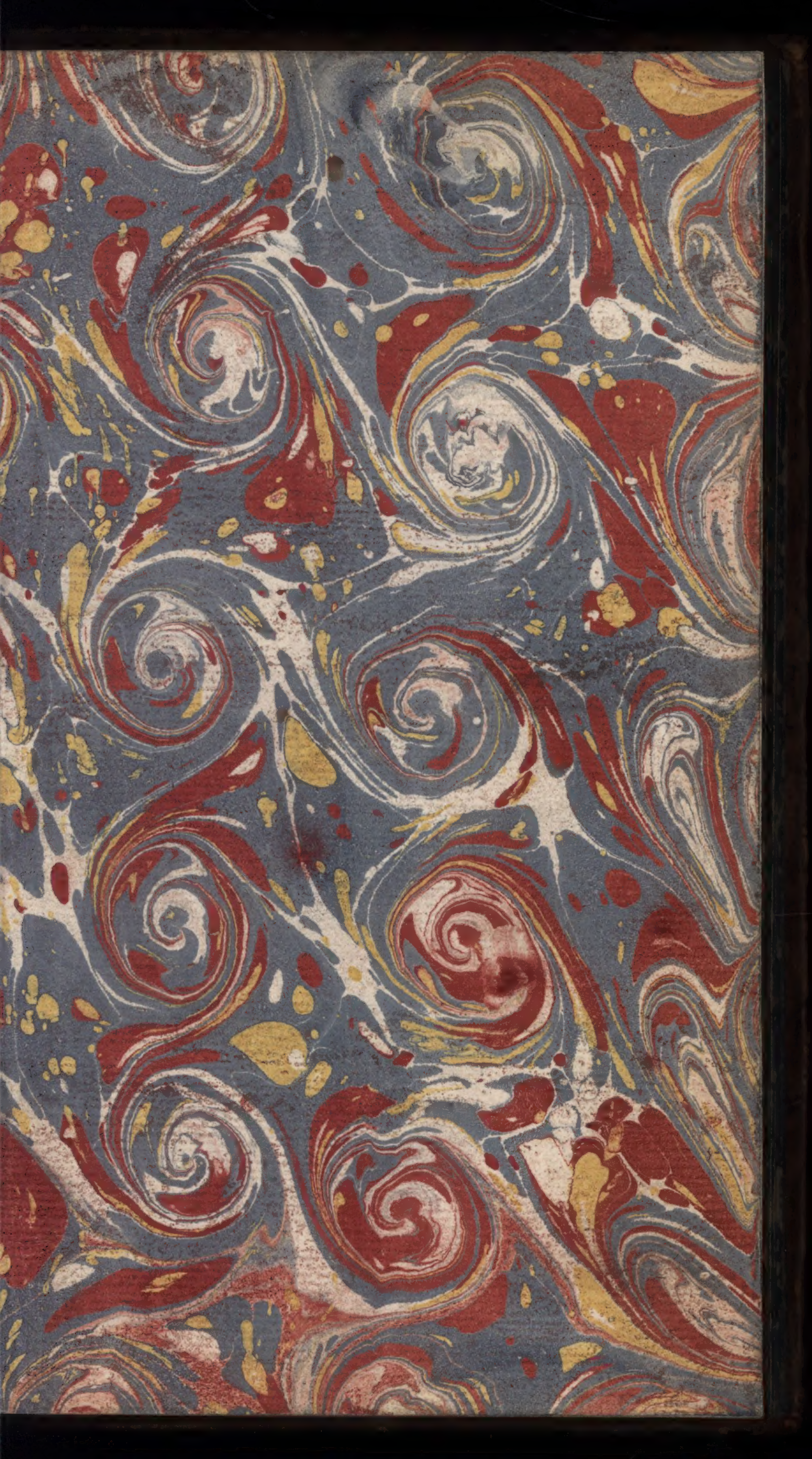
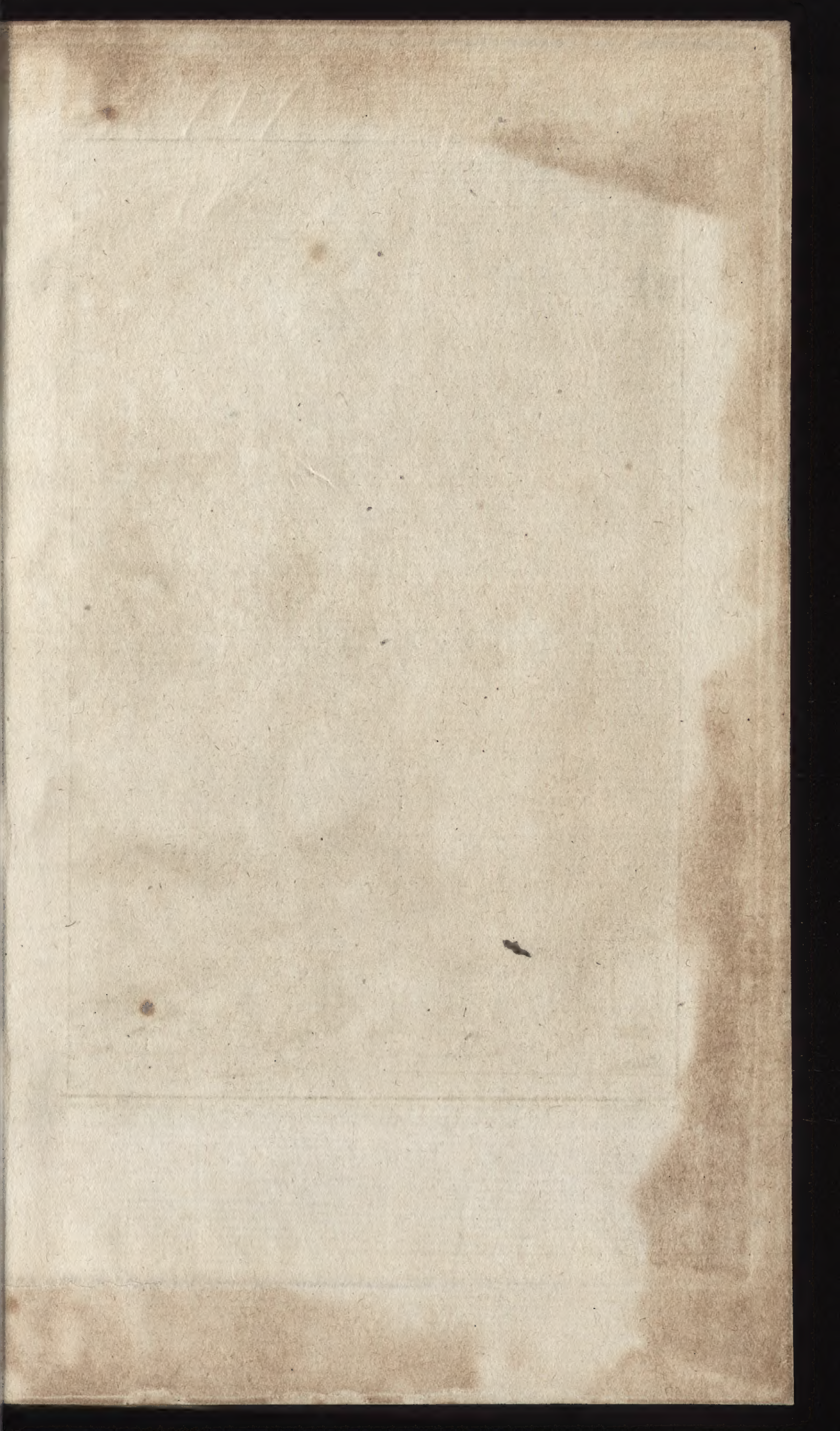

MAX Comte de Preysing





3 vols

HISTOIRE
DES PROGRÈS
DE L'ESPRIT HUMAIN
DANS
LES SCIENCES NATURELLES
ET
DANS LES ARTS
QUI EN DÉPENDENT.





De Seve Inv. *Massard Sculp 1766.*

HISTOIRE
DES PROGRÈS
DE L'ESPRIT HUMAIN
DANS
LES SCIENCES NATURELLES
ET
DANS LES ARTS QUI EN DÉPENDENT;
SAVOIR:

L'ESPACE, LE VUIDE, LE TEMPS, LE MOUVEMENT ET LE LIEU.
LA MATIÈRE OU LES CORPS.
LA TERRE.
L'EAU.
L'AIR.
LE SON.
LE FEU.
LA LUMIÈRE ET LES COULEURS.
L'ÉLECTRICITÉ.
L'ASTRONOMIE PHYSIQUE.
LE GLOBE TERRESTRE.
L'ÉCONOMIE ANIMALE.
LA CHIMIE.
LA VERRERIE.
LA TEINTURE.

Avec un Abrégé de la Vie des plus célèbres Auteurs dans ces Sciences.

PAR M. SAVÉRIEN.



A PARIS,
Chez LACOMBE, Libraire, rue Chriſtine.

M. DCC. LXXV.

Avec Approbation & Privilége du Roi.

PRÉFACE.

C'EST une remarque bien judicieuſe qu'a faite un des plus habiles Phyſiciens du dernier ſiècle (*Rohault*), que les Anciens ont cultivé avec le plus grand ſuccès lės Sciences Exactes, tandis qu'ils ont fait peu de progrès dans les Sciences Naturelles. Par quelle raiſon les Philoſophes de l'Antiquité ont-ils négligé ces Sciences ſi néceſſaires à la connoiſſance de la Médecine, qu'ils étudioient néanmoins avec beaucoup de ſoin ? C'eſt ſans doute que le raiſonnement a été le premier inſtrument dont on s'eſt ſervi pour découvrir la vérité; & ce n'eſt que par l'obſervation & l'expérience qu'on peut dévoiler les ſecrets de la Nature. Or l'obſervation & l'expérience ſont l'ouvrage du temps, & les premiers Phyſiciens n'ont fait

qu'ouvrir la carrière que leurs neveux devoient parcourir. Il faut croire que les Grecs auroient poussé plus loin leurs recherches, si leur règne eût eu une plus longue durée; mais au lieu de seconder les vues d'un des plus célèbres d'entre eux, *Aristote*, les Romains, qui leur succédèrent, se contentèrent d'admirer la hardiesse de ses idées & l'universalité de ses connoissances. La grande sagacité de cet homme prodigieux étonna tous les esprits, & son ton impérieux & despotique subjugea la raison. Cette servitude morale engendra même une espèce de paresse & de défiance, qui ne permit plus de rien entreprendre.

Aristote forma une secte qui porta son nom jusqu'aux siècles les plus reculés. Ce nom seul résolvoit les plus grandes difficultés, & son opinion étoit regardée comme la raison même. On s'occupa donc des écrits de ce Philo-

ſophe plutôt que d'étudier la Nature ; & contens de repaſſer les raiſonnemens des Anciens, les Phyſiciens de Rome n'osèrent point faire uſage de leurs lumières, afin de ſe former de nouvelles routes.

Lorſqu'à la renaiſſance des lettres le voile de cette ſorte de ſuperſtition fut déchiré, on attaqua la Nature avec les armes des hypothèſes & des ſyſtêmes. On ſuppoſa les cauſes connues pour en déduire les effets, & on dédaigna de remonter aux cauſes par la connoiſſance des effets. Cette manière de philoſopher fit naître des queſtions ſi abſtraites & ſi générales, qu'elles ne ſervirent qu'à diviſer les Phyſiciens, ſans être d'aucune utilité pour expliquer le moindre phénomène.

Les premiers Philoſophes qui reconnurent que les raiſonnemens étoient inſuffiſans dans l'étude de la Phyſique,

voulurent réduire cette ſcience en expériences. Cette méthode eſt infiniment ſupérieure à l'autre; mais il falloit la ſoutenir par le raiſonnement; car ſi l'expérience éclaire le raiſonnement, le raiſonnement conduit à l'expérience & en retire le fruit qu'elle peut produire, en déduiſant quelquefois un grand nombre de vérités d'une ſeule expérience.

Ainſi on conclut que pour procéder avec ſuccès à la recherche des choſes naturelles, on doit joindre le raiſonnement à l'expérience. Et comme de toutes les manières de raiſonner celle des Géomètres eſt la plus ſûre pour éviter de faire de faux jugemens, on a eſtimé qu'il ne falloit pas ſéparer la ſcience des Géomètres de la ſcience des Phyſiciens. Cet alliage n'a pas néanmoins autant contribué aux progrès de cette dernière ſcience qu'on s'en étoit flatté.

Le principal inconvénient qui en a

résulté, c'eſt d'avoir confondu les Mathématiques avec la Phyſique, qui ont chacune leurs limites. Ce ſont deux édifices abſolument différens, & par le fondement & par la forme.

Dans les Mathématiques on n'admet pour principes que des axiomes, c'eſt-à-dire, des propoſitions claires & évidentes par elles-mêmes; de ſorte que tout ſe rapporte à l'entendement pur. Les expériences ſont au contraire les fondemens de la Phyſique; & c'eſt ici l'ouvrage des ſens. Les Mathématiciens ne cherchent point à connoître la nature & la propriété des corps, mais leur dimenſion, leur mouvement & leur ſituation reſpective.

Pour ce travail, ils ne s'en rapportent point à ce qu'ils voient, mais à ce qu'ils devroient voir, ſi leurs ſens étoient auſſi ſubtils que leur eſprit. Et les Phyſiciens jugent par le moyen des

ſens de la conformité des choſes avec nos idées.

Les ſens ſont abſolument les guides de leurs recherches, & ce n'eſt que par eux qu'ils parviennent à connoître les propriétés des corps. Ces eſpèces de Philoſophes voient les choſes telles qu'elles ſont avec leurs beautés, leurs défauts & leurs imperfections, parce que ce ſont leurs qualités qui les conſtituent.

Ils prennent garde ſur-tout de ne pas adopter comme une vérité quelque fiction de leur eſprit. Ce ſeroit le moyen de fermer la porte à tout examen. Un faux principe, dit *s' Graveſande*, ne ſauroit mener à l'explication d'aucun phénomène. Les propriétés des corps & les loix de la Nature doivent donc ſervir de baſe aux raiſonnemens dans la Phyſique. C'eſt la concluſion de ce célèbre Philoſophe.

Toutes les vérités qu'on a décou-

vertes, & qu'on découvrira par ce moyen, ſont des vérités phyſiques; & toutes celles qui ont pour objet les propriétés générales des figures, ſont des vérités mathématiques; car la Mathématique eſt la ſcience des qualités & des proportions de tout ce qui peut être compté & meſuré.

C'eſt donc à tort que les perſonnes qui ont écrit ſur les Sciences Exactes & ſur les Sciences Naturelles, n'ont point ſéparé les vérités qui appartiennent aux unes & aux autres; & cette confuſion n'a pu qu'être nuiſible aux progrès de ces deux Sciences.

Preſque tous les Phyſiciens ont traité dans leurs ouvrages de la Mécanique, de l'Hydraulique, de l'Hydroſtatique & de l'Optique; cependant ces ſciences ſont des parties des Mathématiques. En effet la Mécanique eſt la ſcience des loix du mouvement & des effets des puiſ-

ſances ou des forces mouvantes appliquées à des machines ; & la Dynamique eſt la ſcience du mouvement des corps, qui agiſſent les uns ſur les autres d'une manière quelconque: ce qui ne conſiſte qu'en des meſures, en des proportions & en des rapports. L'Hydraulique, qui eſt la ſcience du mouvement des eaux, & l'Hydroſtatique, qui a pour objet l'équilibre de l'eau & ſon action ſur les corps qui y ſont plongés, dépendent abſolument des loix de la Mécanique : c'eſt une application de ces loix au mouvement & à l'action des fluides. Enfin l'Optique, qui eſt la ſcience de la viſion, ſe démontre par des lignes; tellement que M. *Sanderſon*, aveugle, & pourtant Profeſſeur de Mathématiques à Cambribge, l'enſeïgnoit à ſes écoliers.

La vraie raiſon place toutes choſes dans le rang qui leur convient, dit le célèbre Auteur de *l'Art de Penſer*, afin

que l'eſprit puiſſe en mieux ſaiſir l'enſemble, & le ſoumettre à ſon examen avec plus d'aiſance & de ſuccès. Rien ne met plus de déſordre dans nos idées que le mélange confus de vérités hétérogènes, je veux dire de différentes eſpèces; & la meilleure règle pour ſe conduire dans la recherche de la vérité, c'eſt de bien diſtinguer la certitude de la probabilité, la conviction de la perſuaſion.

Or, en diſpoſant de ſuite les vérités phyſiques dont on acquiert la preuve par le témoignage des ſens & les vérités mathématiques, que l'entendement ſeul démontre, on place chaque choſe dans ſon rang, & on ſe met en état d'apporter à chacune d'elles l'application particulière qui lui convient, pour comprendre les ſciences que forme l'agrégation de ces vérités.

C'eſt ainſi qu'on peut circonſcrire ces

ſciences dans leurs véritables limites, & en donner des définitions exactes & préciſes.

Dans *l'Hiſtoire des progrès de l'Eſprit Humain dans les Sciences Exactes*, j'ai expoſé toutes les découvertes qu'on a faites dans les Mathématiques; & dans *l'Hiſtoire des Progrès de l'Eſprit Humain dans les Sciences Naturelles*, que je publie aujourd'hui, je renferme toutes celles qu'on a faites dans la Phyſique.

On trouvera donc ici ces dernières découvertes : elles forment l'empire actuel des Sciences Naturelles, & cet Ouvrage en eſt la carte générale. Elle eſt diviſée en autant de ſections que cet empire a des provinces, c'eſt-à-dire, de parties ; & avec cette diviſion, & en ſuivant l'ordre des temps, je préſente au Lecteur le ſpectacle de la Nature, clairement & ſans confuſion.

Puiſſe ce nouveau fruit de mes

veillesmériter la même indulgence que le Public a accordée à mes autres productions *, & faire renaître l'amour des belles connoiſſances & celui de la vérité!

* La première édition de *l'Hiſtoire des Progrès de l'Eſprit Humain dans les Sciences Exactes*, eſt épuiſée depuis long-temps, & on en prépare une ſeconde. Si celle des Sciences Naturelles a le même ſuccès, elle ſera inceſſamment ſuivie d'une *Hiſtoire des Progrès de l'Eſprit Humain dans les Sciences Intellectuelles*.



TABLE
DU CONTENU
EN CET OUVRAGE.

Fin de la Table.



HISTOIRE DES SCIENCES NATURELLES.

HISTOIRE

De l'Espace, du Vuide, du Temps, du Mouvement et du lieu.

La queſtion ſur la nature de l'eſpace, eſt une des plus fameuſes qui aient partagé les Philoſophes anciens & modernes, comme l'a fort bien remarqué l'auteur des *Inſtitutions de Phyſique* : auſſi eſt-elle une des plus eſſentielles par l'influence qu'elle a ſur les vérités les plus importantes de la Phyſique. Mais qu'eſt-ce que l'Eſpace ? C'eſt, ſelon *Démocrite*, un être incorporel, impalpable & incapable d'action & de paſſion. *Leucipe*, diſciple de ce

480 ans avant l'ere chrétienne.

Philoſophe, a adopté cette définition. *Epicure*,
300. autre diſciple de *Démocrite*, l'a ſimplifiée, en diſant que c'eſt une étendue ſans bornes, immobile, uniforme, ſimilaire en toutes ſes parties, & libre de toute réſiſtance.

Après la mort d'*Epicure*, les Phyſiciens laiſſerent-là cette queſtion ſur la nature de l'Eſpace.

Ariſtote s'étoit contenté de dire que l'étendue ou eſpace, eſt un accident, un mode de la matière. Ainſi en parlant de l'étendue d'un corps, ce grand homme prétendoit que l'étendue eſt un mode, & que le corps eſt la ſubſtance. Mais ce n'eſt point-là définir l'étendue ou eſpace, & par conſéquent réſoudre la queſtion dont il s'agit.

1600 de l'ere Chrétienne. A la renaiſſance des Lettres, *Gaſſendi* ayant fait une étude particulière de la doctrine d'*Epicure*, renouvela le ſentiment de ce Philoſophe ſur la nature de l'Eſpace; & quoiqu'il la ſoutînt avec les raiſons les plus ſubtiles & les plus ſéduiſantes, le grand *Deſcartes*, ſon contemporain, ne la goûta point. Il prétendit que le vuide eſt impoſſible; qu'il ne peut pas y avoir d'eſpace ſans matière, & qu'eſpace & matière ne ſont que la même choſe: ainſi demander s'il ne peut y avoir d'eſpace ſans matière, c'eſt demander s'il ne peut y avoir de matière ſans matière.

L'autorité de *Deſcartes* étoit très-grande
1690. en Philoſophie. Cependant un illuſtre Métaphyſicien, *Locke*, accoutumé à examiner les choſes avec les lumières pures de l'eſprit, oſa n'être point de ſon avis. Il fit cette queſtion extrêmement captieuſe aux Cartéſiens. Ne peut-on

pas, leur dit-il, avoir l'idée d'un corps particulier qui ſoit en mouvement, pendant que les autres ſont en repos ? On ne peut nier cela : or la place que le corps abandonne en ſe mouvant, donne l'idée d'un pur eſpace ſans ſolidité, dans lequel un autre corps peut entrer, ſans qu'aucune choſe ne s'y oppoſe. Il y a donc de l'eſpace ſans matière, & les diſputes mêmes que les hommes ont ſur le vuide, montrent clairement qu'ils ont des idées d'un eſpace ſans corps. *Locke* prétend que c'eſt par la vue & l'attouchement qu'on doit ſe former cette notion de l'eſpace, parce qu'on ne peut le voir ni le toucher, au lieu qu'on voit & qu'on touche les corps.

Les Diſciples de *Descartes* trouvent ce raiſonnement fort beau. Ils demandent ſeulement à *Locke* & à ſes partiſans, ſi l'eſpace eſt quelque choſe, ou ſi ce n'eſt rien. S'il n'y a rien entre deux corps, il faut néceſſairement qu'ils ſe touchent, & ſi l'eſpace eſt quelque choſe, eſt-il corps ou eſprit ? *Locke* répond à cette queſtion par une autre qu'il fait aux Cartéſiens.

Qui vous à dit, leur demande-t-il, qu'il n'y a, ou qu'il ne peut y avoir que des êtres ſolides, qui ne peuvent penſer, & que des êtres penſans, qui ne ſont point étendus ? Car c'eſt-là tout ce qu'on entend par les termes *corps* & *esprit*.

Il me ſemble qu'on peut faire une réponſe aux Cartéſiens bien embarraſſante, en rétorquant leur argument. La matière ou les corps ſont-ils dans quelque choſe ou dans rien ? S'ils ſont dans quelque choſe, cette choſe c'eſt

l'espace, s'ils sont dans rien, comment existent-ils? Et là-dessus on demande où seroit le bras d'un homme, qui l'alongeroit hors des limites de l'univers : assurément il est en quelque endroit, & cet endroit est l'espace.

Il y a plus : pour reconnoître que l'existence d'un espace sans matière est impossible, il faut reconnoître que le corps est infini : il faut nier que Dieu ait la puissance d'annihiler aucune partie de la matière. Comment! Dieu ne pourroit pas faire un vuide en anéantissant tout l'air d'une chambre & en empêchant que d'autre air ne vînt à sa place? car il ne nous appartient pas de déterminer jusques où peut s'étendre la puissance de Dieu. D'ailleurs les murailles d'une chambre ont une existence indépendante de ce qu'elles contiennent, & par conséquent elles peuvent demeurer en l'état où elles sont, sans s'approcher, quoique le dedans soit anéanti.

Les Cartésiens répondent à cela que l'état dans lequel les murailles sont, ou la disposition qu'elles doivent avoir pour composer une chambre, est nécessairement dépendante de quelque étendue ou de quelque matière qui est entre-elles : par conséquent on ne sauroit détruire cette étendue sans détruire, non pas les murailles, mais les dispositions qu'elles avoient auparavant.

Tout ceci dégénéroit en une dispute métaphysique. Aussi les partisans du vuide voulurent decider la question par des preuves physiques, & *Keil* s'attacha à prouver que la matière est parsemée de petits espaces, ou

interſtices abſolument vuides, & qu'il y a dans le corps beaucoup plus de vuide que de matière ſolide. *Keil* étoit un ſçavant Phyſicien; & ſes raiſonnemens portoient l'empreinte de ſon génie. Cependant l'illuſtre *Leibnitz* regarda l'idée que quelques Philoſophes croient avoir du vuide, comme une illuſion de l'imagination.

Si l'eſpace eſt, dit-il, un être réel, ſubſiſtant ſans les corps & qu'on puiſſe les y placer, il eſt indifférent dans quel endroit de cet eſpace on les place, pourvu qu'ils conſervent le même ordre entre-eux : ainſi il n'y auroit point de raiſon, pourquoi Dieu auroit placé l'univers dans la place où il eſt actuellement plutôt que dans tout autre, puiſqu'il pouvoit le placer dix mille lieues plus loin, & mettre l'orient où eſt l'occident, ou bien il pouvoit le renverſer, faiſant garder aux choſes la même ſituation entre-elles. Selon lui, l'eſpace n'eſt que l'ordre des choſes qui coëxiſtent. 1700.

Newton écrivoit ſur l'eſpace dans le temps que *Leibnitz* ne vouloit point l'admettre. Ce ſavant Anglois ſoutenoit que ce qu'on appelle eſpace eſt le *ſenſorium* de Dieu, ce par le moyen de quoi Dieu eſt préſent à toutes choſes. Mais *Leibnitz* ſe moqua hautement de cette définition. Si l'eſpace eſt ce que vous dites, dit-il à *Newton*, Dieu a donc beſoin de quelque moyen pour voir les choſes ou pour les ſentir. Elles ne dépendent donc pas entièrement de lui, & ne ſont pas ſa production. Cette conſéquence étoit terrible, & *Newton* ne crut pas devoir ſe juſtifier. Ce fut

le célèbre *Clarke*, son admirateur, & grand Métaphysicien, qui prit sa défense.

Il attaqua d'abord le raisonnement de *Leibnitz*, pour prouver qu'il ne peut y avoir d'espace; & il soutint que la simple volonté de Dieu étoit la raison suffisante de la place de l'univers dans l'espace, & qu'il n'y en avoit point d'autre. Selon lui, l'espace est une suite de l'existence de l'être infini & éternel. Mais les Leibnitiens répondent à *Clarke*, que Dieu ne sauroit agir sans des raisons prises dans son entendement; & que sa volonté doit toujours se déterminer avec raison. Recourir à une volonté arbitaire de Dieu, c'est donc être réduit à l'absurde.

On soutient encore l'existence du vuide par le mouvement. On veut qu'il soit absolument nécessaire pour que les corps puissent changer de place. Le calcul à la main, les Disciples de *Newton* démontrent presque que les astres ne sauroient se mouvoir s'ils éprouvoient dans leur mouvement la moindre résistance de la part du fluide environnant. Or il est prouvé qu'un corps qui choque un autre corps, ne lui cède la place qu'en lui ravissant autant de mouvement qu'il en reçoit. Ainsi les corps célestes en faisant leur révolution dans le plein, se mouvroient dans un fluide aussi dense qu'eux mêmes, & il est certain qu'une sphère perdroit sa vîtesse après avoir parcouru seulement deux fois son diamètre: il y a donc du vuide dans le fluide où les planetes circulent. On prouve encore que ce fluide est infiniment rare. C'est en lui comparant la *rareté* de l'ether à mesure qu'on s'éloigne de la sur-

face de la terre. Et voici comment on fait cette comparaiſon.

Le Lecteur verra dans la ſuite de cet ouvrage, que la lumière eſt tranſmiſe du ſoleil juſques à nous dans ſept ou huit minutes, c'eſt à-dire, qu'elle parcourt une diſtance d'environ ſoixante-dix millions de milles *. Or afin que les vibrations du fluide, que traverſe la lumière, puiſſent produire les accès alternatifs de facile tranſmiſſion & de facile réflection, il faut que ces vibrations ſoient plus promptes que celles du ſon, (voyez ci-après l'hiſtoire du ſon) : donc la force élaſtique de ce fluide doit être à proportion de ſa denſité plus de 490000000000 plus grande que n'eſt la force élaſtique de l'air, à proportion de ſa denſité. Ainſi ſi l'on ſuppoſe que l'ether eſt composé comme notre air de particules, qui tâchent de s'écarter les unes des autres, ces particules doivent être d'une extrême petiteſſe. Les corps céleſtes doivent donc ſe mouvoir librement, dans ce fluide, & n'y trouver point de réſiſtance ſenſible.

Concluons donc qu'il y a beaucoup de vuide dans l'univers, car plus les parties d'un fluide ſont petites, plus il y a de vuide. Auſſi tous les Phyſiciens conviennent aujourd'hui, qu'il y a beaucoup de vuide dans les corps, & M. *Muschembroek* eſtime qu'il y a quatorze fois plus de vuide dans l'eau que dans le mercure, & quatorze mille fois plus dans l'air que dans l'eau.

1730.

* Le mille dont il s'agit ici eſt de 1000 pas géométriques, ce qui fait le tiers d'une grande lieue de France.

QUOI QU'IL en ſoit, les Leibnitiens, qui ſoutiennent que l'eſpace eſt l'ordre des coëxiſtans en tant qu'ils coëxiſtent, veulent auſſi que le temps ſoit l'ordre des choſes ſucceſſives en tant qu'elles ſe ſuccèdent. Si cela eſt, le temps n'eſt rien hors des choſes. C'étoit à-peu-près le ſentiment des anciens Philoſophes. *Platon* diſoit que le temps étoit né avec le ciel, qu'il eſt le mouvement même; *Pithagore* l'appeloit l'ame de l'univers. Ce n'étoit rien dire: auſſi les Stoïciens adoptoient la définition de *Platon*, & *Eraſtotene* vouloit que ce fût le mouvement du ſoleil. Ainſi, pour ſçavoir ce que c'eſt que le temps, il n'y a qu'à réfléchir à la manière dont un corps en mouvement change continuellement de place, en paſſant ſucceſſivement de l'une dans une autre. On s'en fait encore une idée plus claire & plus juſte, en faiſant attention à la manière dont nos idées ſe ſuccèdent continuellement les unes aux autres.

350 ans avant l'ere chrétienne.

220 ans.

C'eſt même la ſucceſſion de nos idées plutôt que les mouvemens des corps, qui nous fait naître l'idée du temps. En effet, toutes les meſures du temps ne ſont fondées que ſur la durée de notre être, & ſur celle des êtres qui coëxiſtent avec nous, & dont nous rapportons l'exiſtence à l'idée que nous avons de la nôtre: car ayant aquis l'idée de ſucceſſion & de temps, pendant que nous avons des idées ſucceſſives, nous tranſportons cette idée au temps pendant lequel nous n'en avons point eu. Et c'eſt ainſi que nous acquérons l'idée que nous avons de la durée de notre exiſtence, en réfléchiſſant au temps qui s'eſt écoulé lorſque

nous n'étions pas encore, & à celui qui s'écoulera quand nous ne ferons plus.

Telle eſt la façon dont *Leibnitz*, *Locke*, & leurs Diſciples ont défini le temps. Mais tout cela n'eſt qu'idéal. Auſſi *Locke* dit qu'un grand homme, qu'il ne nomme pas, répondit à celui qui lui demandoit ce que c'eſt que le temps ; je comprends ce que c'eſt lorſque vous ne me le demandez pas : *ſi non rogas, intelligo.* Saint *Auguſtin* diſoit la même choſe : *ſi nemo ex me quærat, ſcio : ſi quærenti velim explicare, neſcio.* (L. 11. conf. 14). C'eſt encore une autre queſtion difficile à réſoudre ſur le temps : ſçavoir ſi l'on peut le meſurer. Les premiers Phyſiciens, plus de 700 ans avant *Jeſus-Chriſt*, ſe ſervoient du cours du ſoleil : ils avoient même imaginé les cadrans ſolaires qui font connoître la durée de ſa marche. On inventa enſuite des clepſidres : c'étoient des eſpèces d'horloges *. Mais peut-on avoir une meſure exacte du temps ? Non, ſans doute, car on ne peut appliquer une partie du temps à lui-même pour le meſurer ; comme on meſure l'étendue par des portions de l'étendue, ſçavoir par des toiſes, des pieds, &c. D'ailleurs, puiſque nous n'avons une idée juſte du tems que par la ſucceſſion de nos idées, chacun a ſa meſure propre du temps dans la promptitude ou la lenteur avec leſquelles les idées ſe ſuccèdent ; car le tems nous paroît long lorſque les idées ſe ſuccèdent lentement dans notre eſprit.

1690-1700 & 1730, de l'ere chrétienne.

* Voyez l'hiſtoire de ces inventions, *dans l'Histoire des progrès de l'eſprit humain dans les ſciences exactes, page 281.*

CEPENDANT les Anciens eſtimoient la vîteſſe des corps par l'eſpace & le temps. Ils diſoient que les corps étoient en équilibre lorſqu'ils étoient en raiſon réciproque de maſſe & de vîteſſe, & que quand la vîteſſe l'emportoit, la maſſe cédoit. Par la vîteſſe ils exprimoient la promptitude du mouvement, & ils définiſſoient le mouvement le paſſage d'un corps d'un endroit à un autre, & la continuation d'un corps au même lieu. C'eſt du moins là la définition d'*Ariſtote*: mais ce n'eſt qu'une définition; & avant *Ariſtote* on avoit demandé ce que c'eſt que le mouvement en lui-même. Le mouvement exiſte-t-il? Y a-t-il des corps qui ſoient en mouvement? Ces queſtions paroiſſent tout-à-fait ridicules: néanmoins on les motivoit par ces raiſonnemens.

530 ans avant l'ere chrétienne.

D'abord l'inventeur de la dialectique, le fameux *Zénon* d'Elée, s'attacha à prouver qu'il n'y a point de mouvement. Ou le corps, dit-il, eſt mu dans la place où il eſt, où dans celle où il n'eſt pas. S'il eſt mu dans la place où il eſt, il n'en doit pas ſortir, & il ne peut pas être mu dans la place où il n'eſt pas: donc il n'y a point de mouvement. On répond à cela que le corps n'eſt pas mu tandis qu'il reſte dans la place où il eſt, mais lorſqu'il paſſe à la place où il n'eſt pas.

340 ans avant l'ere chrétienne.

Zénon a encore voulu combattre l'exiſtence du mouvement par d'autres ſophiſmes plus ridicules que ceux-ci, & qu'on a mépriſés *.

* Il faut excepter l'argument que *Zénon* appeloit l'*argument d'Achile*, qui eſt très-ingénieux, & qu'on réſout cependant fort aiſément par les règles de la progreſſion, ainſi qu'on peut le voir dans *l'Hiſtoire des*

Il n'a pas eu même d'imitateurs; car *Aristote*, sans y avoir egard, s'est borné à définir exactement le mouvement, comme on vient de le voir. Les Philosophes, qui ont cultivé depuis la Physique, ont suivi l'exemple d'*Aristote*; & ce n'est que de nos jours qu'un célèbre sophiste a renouvelé les difficultés de *Zénon* sur l'existence du mouvement.

M. *Berkeley*, c'est le nom de ce sophiste, soutient que si le mouvement existoit, on pourroit le mesurer; or on ne peut mesurer le mouvement que par le temps, & le temps est mesuré par la succession de nos idées dans notre esprit, laquelle est plus ou moins rapide dans un esprit que dans un autre; donc si on ne peut le connoître, comment assurera-t-on qu'il existe? On répond à ce sophisme que la vîtesse du mouvement n'est que relative, & qu'en mesurant fort bien le tems relatif, on mesure de même le mouvement relatif. 1710.

Laissant-là toutes ces subtilités scholastiques, les Physiciens observent que le mouvement sert à mesurer l'espace & le tems. Le temps s'écoule & se perd continuellement, mais l'espace parcouru par le mouvement en conserve la représentation. Lorsque des parties égales d'espace sont parcourues dans des parties égales du temps, alors le mouvement est uniforme, & la vîtesse est constante durant le mouvement. Quand les parties de l'espace parcourues dans des parties égales successives de temps, augmentent continuellement, le

progrès de l'esprit humain dans les sciences exactes, page 10.

mouvement eſt accéléré, & lorque ces parties d'eſpace diminuent conſtamment, le mouvement eſt retardé. Ainſi la vîteſſe du mouvement eſt toujours meſurée par l'eſpace qui ſeroit parcouru par ce mouvement continué uniformément pendant un tems donné.

Et voilà ce qu'il ſuffit aux Phyſiciens de connoître. Les Mathématiciens déterminent le rapport de ces mouvements, leurs progreſſions croiſſantes & décroiſſantes, leurs loix générales & particulières; mais c'eſt dans l'hiſtoire des ſciences exactes qu'il faut voir leurs travaux & leurs ſuccès, auxquels les Phyſiciens ont recours lorſque leurs recherches l'exigent. C'eſt donc à cette hiſtoire que je renvoie le lecteur curieux de connoître l'hiſtoire entière du mouvement *.

340 ans avant l'ere chrétienne.

ARISTOTE définiſſoit le *lieu* le terme, la borne ou la ſuperficie qui environne un corps, (*locus eſt terminus corporis ambientis*). Suivant cette définition une tour change de lieu quand l'air qui l'environne eſt agité, & au contraire un vaiſſeau qui coule également avec l'eau d'un fleuve ne change point de lieu. Comme tout cela eſt fort ridicule, les interprètes d'*Ariſtote* ont pris bien de la peine pour donner un bon tour à cette définition. Les plus ſages d'entre-eux l'ont abandonnée, & ils ont défini le lieu, l'eſpace où un corps eſt contenu. Et, pour mettre de l'exactitude dans cette définition, ils ont diſtingué ſix eſpèces de lieux, le haut, le bas, le droit, le gau-

* *Voyez* l'hiſtoire de la Mécanique, *dans l'Hiſtoire des progrès de l'eſprit humain dans les ſciences exactes.*

che, le devant & le derrière, diſtinction riſible, qui a gâté leur définition.

Auſſi les Phyſiciens modernes, en définiſſant comme eux le lieu, l'eſpace où un corps eſt contenu, ſe ſont contentés de le diviſer en lieu abſolu & en lieu relatif. Le lieu abſolu eſt celui qu'on vient de définir ; & le lieu relatif eſt la ſituation où un corps ſe trouve par rapport à d'autres corps ; & ils s'en tiennent à cette déciſion, qui eſt en effet ſuffiſante pour indiquer la place qu'occupe un corps dans l'univers.



HISTOIRE DE LA MATIÈRE OU DES CORPS.

Aristote considéroit les corps de deux manières. Comme Mathématicien, il disoit qu'un corps est une substance étendue en tant qu'elle est mesurable en longueur, en largeur & en profondeur; & en qualité de Physicien, il définissoit le corps une substance composée de matière & de forme, & cette distinction me paroît très-judicieuse: mais il ajoûte à sa définition physique du corps, une chose bien extraordinaire, c'est que la matière n'est pas un être actuel, & qu'elle ne devient telle que lorsquelle reçoit une forme, dont elle est si avide qu'on l'a comparée à une femme débauchée, qui se prostitue à tous venans: elle s'accommode à tout, & rien ne lui est contraire: c'est le sujet paisible de toutes les formes, soit qu'elles s'introduisent par la génération, soit qu'elles disparoissent par la corruption. Tout retourne à la matière, qui cependant ne subsiste qu'en puissance, suivant *Aristote*, & n'est pas sensible d'elle-même. Cela ne se conçoit guères, & voilà une matière qui n'est guères

matière, puiſqu'elle n'eſt qu'intellectuelle. Auſſi Saint *Auguſtin* dit qu'elle eſt comme les ténèbres, & qu'on ne la conçoit qu'en l'ignorant. (*Materiam ignorando cognoſci, cognoſcendo ignorari*).

Ce ſentiment d'*Ariſtote* a vraiſemblablement donné lieu au doute qu'on a eu de l'exiſtence de la matière. S'il eſt certain qu'elle n'eſt que dans notre idée, comment peut-on aſſurer qu'elle exiſte réellement? Auſſi le P. *Mallebranche* veut qu'il n'y ait que la foi qui puiſſe nous convaincre qu'il y a effectivement des corps; & M. *Berkeley*, Evêque de Cloynes, plus ſceptique encore que le P. *Mallebranche*, a écrit ſérieuſement que la matière n'exiſte pas, mais qu'elle eſt même abſolument impoſſible. Et voici comment il prouve cette étrange propoſition.

Si la matière exiſte, elle doit être étendue, & ſi elle eſt étendue, cette étendue doit-être une propriété eſſentielle de la matière, & par conſéquent invariable : mais l'étendue varie, donc elle n'eſt point une propriété eſſentielle; donc la matière n'eſt point étendue; & ſi elle n'eſt point étendue elle n'exiſte pas.

M. *Berkeley* prouve que l'étendue varie ſuivant que nous la conſidérons : une tour paroît plus petite quand on eſt éloigné que lorſqu'on eſt proche : donc, &c. Il eſt fâcheux que dans ce raiſonnement l'Evêque de Cloynes ait pris l'apparence pour la réalité. Les apparences de la tour ne changent point ſon étendue.

Il faut avouer que ces ſubtilités ne font guères honneur à l'eſprit humain, & que les Phyſiciens ont eu raiſon de les mépriſer. Ils

ont appris par les ſens externes qu'il y a des corps, & ils l'ont cru parce qu'ils ont eu raiſon de le croire. Auſſi certains de cette vérité que de leur propre exiſtence, ils ont recherché avec ſoin en quoi conſiſte préciſément la nature des corps, je veux dire cette propriété qui conſtitue leur exiſtence.

Ariſtote s'étoit contenté de dire que ce qui forme le corps, c'eſt la matière & la forme; mais *Descartes*, qui comprit que ce n'étoit point là aſſigner la nature des corps, dit que c'eſt dans l'étendue que conſiſte l'eſſence des corps. Ainſi par-tout où il y a de l'étendue il y a un corps. Ce ſentiment étoit conforme à celui qu'il avoit ſur le plein, ou plutôt en étoit une conſéquence; car en ſoutenant qu'il n'y a point de vuide dans l'univers, il faut néceſſairement qu'il n'y ait point d'étendue ſans corps. Or comme il eſt prouvé que le vuide exiſte, il eſt certain par la même raiſon que l'étendue ne forme pas l'eſſence des corps. Indépendamment de cette preuve, M. *Muſchenbroek* combat le ſentiment de *Descartes* d'une manière qui me paroît victorieuſe.

Suppoſons, dit-il, que la nature du corps conſiſte dans l'étendue: je vous demande comment vous concevez que l'impénétrabilité, la force d'inertie, la mobilité, la peſanteur & la force d'attraction, toutes propriétés communes à tous les corps, dépendent de cette étendue, & ſont jointes avec elles? Peſez & examinez cela auſſi long-tems qu'il vous plaira, vous ne trouverez pas le moindre rapport entre ces propriétés & l'étendue: par conſéquent l'étendue ne conſtitue pas la nature des corps.

Après

Après avoir recherché la nature des corps, *Descartes* voulut connoître les élémens de la matière : & il définit d'abord le mot élément un être ſimple, dont tous les corps ſont composés. Les premiers Phyſiciens qui ont voulu connoître les élémens, ont moins conſidéré les corps dans leur propre nature, que par rapport aux ſenſations qu'ils peuvent exciter en nous. Ainſi quelques-uns d'entre-eux, qui n'ont eu égard qu'au ſens de la vue, ont aſſuré que les élémens des corps ſont le lumineux, l'obſcur, ou le transparent & l'opaque; & d'autres, qui ont tout rapporté à l'attouchement, ont prétendu que le dur & le liquide ou le chaud & le froid ſont des élémens.

Thalès voulant dire quelque choſe de plus précis, ſoutenoit que l'eau eſt le principe de toutes choſes. *Anaximandre*, ſon Diſciple, trouva l'origine commune des élémens trop reſſerrée dans les bornes étroites d'un élément particulier : il ſubſtitua à l'eau une certaine matière primitive & infinie, qu'il ne nommoit point, qu'il ne reconnoiſſoit même pas, & dont il faiſoit le ſeul principe de l'Univers *.

600 ans avant l'ere chrétienne.

Anaximenes, qui lui ſuccéda à l'école de Milet, vouloit qu'un air infini fût le principe de toutes choſes. Dans le même temps *Héraclite* pretendit que c'eſt le feu, & *Démocrite* qui étoit ſi opposé à ce Philoſophe ſur la morale, pour conſerver ſans doute la même con-

580-460.

* Voyez le ſyſtême d'*Anaximandre* dans le tome V de l'*Hiſtoire des Philoſophes anciens*, page 218.

trariété d'opinions en phyſique, aſſura que
440. c'eſt l'eau. Mais un diſciple d'*Anaximenes*, laiſſant-là l'eau, l'air & le feu, aſſura que les élémens des corps ſont les petites parties de chaque tout, deſorte qu'il admit autant d'élémens qu'il y a d'eſpèces de corps; c'eſt *Anaxagore.*

Un autre Phyſicien auſſi célèbre forma un autre ſyſtême: *Leucippe* imagina les atomes, & en fit les élémens des corps. Il appela *atome* un petit corpuſcule indiviſible. *Platon* crut perfectionner cette idée en diviſant les atomes en des parties indiviſibles & incompréhenſibles ſi ce n'eſt par l'entendement. *Epicure* admit auſſi les *atomes* & bâtit le monde avec eux.

On avoit lieu de croire que le ſyſtême des atomes ſeroit celui des Phyſiciens, qui voudroient déſigner les élémens des corps; mais
340. *Ariſtote* ayant conſidéré que, s'il n'y avoit qu'un élément, tout ſeroit dans une ſimplicité uniforme & qu'il n'y auroit point d'êtres compoſés, établit d'abord, qu'il devoit y avoir pluſieurs élémens, &, pour les connoître, il examina les principales qualités des corps: ces qualités ſont, ſelon lui, la chaleur, la froideur, la ſéchereſſe ou la dureté, l'humidité ou la liquidité. Ainſi il reconnut qu'il y a quatre élémens, un froid & ſec; l'autre froid & humide; le troiſième chaud & humide; le quatrième chaud & ſec: ce qui convient à la terre, qui eſt, ſi on l'en croit, la choſe la plus froide, & la plus ſèche, tout enſemble; à l'eau qui eſt la ſubſtance la plus froide & la plus humide, à l'air qui eſt

en même temps humide & chaud, & enfin, au feu, qui est sans contredit ce qu'il y a de plus chaud & de plus sec. Tous les corps sont donc composés de terre, d'eau, d'air & de feu. C'est la conclusion d'*Aristote*. 1620.

Le grand *Descartes*, qui (comme on l'a fort bien remarqué), malgré l'intervalle de temps qui est entre ce Philosophe & lui, lui a cependant succédé, a cru comme *Aristote*, qu'il y a quatre élémens, mais sans les spécifier. Il a dit seulement que les corps sont formés de trois sortes de petits corps qui résultent des divisions primitives de la matière, & composent par leurs combinaisons le feu, l'eau, la terre, l'air & tous les corps qui nous environnent.

Cette opinion a eu peu de partisans : les disciples de *Descartes* l'ont abandonnée. Ils ont conçu la matière comme une masse uniforme & similaire sans aucune différence interne, mais dont les petites parties ont des formes & des grandeurs très-diversifiées : ainsi chaque corps a ses élémens ; tellement que la différence qu'il y a entre l'or & le fer, par exemple, ne vient que de l'ordre & de l'arrangement de ces parties : c'etoit rétablir le système d'*Anaxagore*.

Gassendi voulut aussi connoître les élémens des corps, & il ne fit que renouveler le système d'*Epicure*; mais il le présenta avec tant d'art, qu'il séduisit plusieurs Physiciens. Le célèbre *Leibnitz* estima son travail; mais ayant reconnu que les atomes ne lui donnoient point la raison de l'étendue de la matière, & cherchant à découvrir cette raison, 1700.

il crut voir qu'elle ne pouvoit être que dans des parties non étendues, & il appela ces parties, des *monades*: ce ſont des êtres ſimples non étendus. Cela eſt difficile à concevoir; car comment l'aggrégation d'êtres non étendus peuvent-ils former un être étendu? Comment peuvent-ils donner une étendue, puiſqu'ils n'ont point d'étendue? C'eſt un axiome, qu'on ne donne point ce qu'on n'a pas; & il eſt difficile de donner jamais atteinte à cette vérité.

Mais les élémens des corps ne pourroient-ils pas être matière ſans être corps eux-mêmes? Un corps ne peut-il pas être compoſé de parties tellement déliées, que leur étendue, c'eſt-à-dire, leur longueur, leur largeur & leur profondeur coïncident, & ne forment plus qu'une ſeule étendue compoſée de trois autres? La longueur de ces élémens, leur largeur & leur profondeur ſeront réunies en un point. Le milieu d'un élément formera tout-à la fois ſa longueur, ſa largeur & ſa profondeur, & joindra les limites de ces trois étendues.

Il faut voir le développement de cette idée, ou de ce ſyſtême, dans le Dictionnaire univerſel de Mathématique, article *monades*, auquel je renvoie le lecteur curieux d'approfondir ce ſujet.

Après avoir conſidéré l'eſſence des corps & leurs élémens, la première choſe qui ſe préſente à nos recherches, c'eſt leur étendue. Cette étendue eſt bornée & limitée, & par conſéquent figurée, puiſque c'eſt la diſpoſition des limites qui circonſcrivent en toutes

fortes de fens un être matériel, & qui forment fa figure. Mais cette figure fous laquelle chaque corps s'offre à notre vue, convient-elle fpécialement à ces corps? Eft-ce un caractère particulier qui diftingue un corps de tout autre individu de la même efpèce? Tous les corps ont leur figure, qui peut varier, fuivant qu'ils augmentent ou qu'ils diminuent; il n'y a que les parties intégrantes des corps fimples, comme l'or, l'argent, &c. qui dure toujours. Or y-a-t-il véritablement de ces parties intégrantes, qui forment le caractère propre de chaque corps? On a vu ci-devant le fentiment des Phyficiens à cet égard.

Leibnitz croit qu'il n'y a pas dans l'univers deux parties abfolument femblables, enforte qu'on pût mettre l'une à la place de l'autre, fans qu'il arrivât le moindre changement. Car, s'il y en avoit de telles, dit il, il n'y auroit point de raifon fuffifante pourquoi l'une de ces parties feroit placée dans la lune, par exemple, & l'autre fur la terre, puifqu'en les changeant & mettant celle qui eft dans la lune fur la terre, & celle qui eft fur la terre dans la lune, toutes chofes demeureroient les mêmes. Il faut donc reconnoître que les moindres parties de la matière font difcernables, ou que chacune eft différente de l'autre, & qu'elle ne pourroit être employée dans une autre place que celle qu'elle occupe, fans déranger tout l'univers: ainfi chaque particule de matière eft deftinée à faire l'effet qu'elle produit *.

Pour prouver cette propofition, les Leibni-

* Inftitutions de Phyfique, page 29.

tiens font voir que les criſtaux d'un même ſel ont tous une forme parfaitement ſemblable ſi on en juge par la vue; que les criſtaux du ſel marin, par exemple, ont tous la forme de petits cubes, que ceux du ſel de nitre ſont des exagones longs & déliés, dont les côtés ſont des parallélogrammes; que les criſtaux du ſuçre ont tous la forme de petits globules, &c.; & cependant, quand on examine ces criſtaux avec un microſcope, on trouve des différences conſidérables entre-eux.

Mais ces preuves ne réſolvent point la difficulté. Il reſte toujours à décider ſi les parties intégrantes d'un corps ne ſont pas parfaitement ſemblables; &, ſi elles le ſont, elles ne peuvent être diviſées, car leurs diviſions ou leurs fractures dérangeroient leur ſimilitude; & ce problême eſt encore auſſi difficile à réſoudre que l'autre: aſſurément tout ce qui dépend des élémens des corps eſt d'une obſcurité impénétrable.

Les premiers Phyſiciens, *Démocrite*, *Leucippe*, *Epicure*, ne croyoient pas que la matière fût diviſible à l'infini, puiſqu'ils admettoient des atomes, qui ſont de petits corpuſcules indiviſibles: mais *Ariſtote*, qui n'étoit point atomiſte, croyoit que la matière eſt diviſible à l'infini; & ce ſentiment a été ſoutenu par pluſieurs raiſonnemens & par beaucoup de preuves phyſiques.

D'abord, de ce que la diagonale d'un quarré eſt incommenſurable avec ſon côté, on a conclu que quelque étendue que ce ſoit, & quelque portion de matière qu'on puiſſe déterminer, ſont diviſibles à l'infini. En ſecond

lieu, on fait voir qu'on peut diviser une ligne en deux, cette moitié en deux, prendre encore la moitié de cette moitié, & puis de cette autre moitié, de manière que, quelque division que l'on fasse, il reste toujours la partie d'une ligne dont on peut prendre la moitié. Ce raisonnement revient à celui-ci, qui est une troisième preuve de la divisibilité de la matière.

Toute moitié est composée de deux quarts; tout quart de deux huitièmes, tout huitième de deux seizièmes, tout seizième de deux trente-deuxièmes, &c. ainsi à l'infini, en doublant toujours le dénominateur de la fraction. On peut donc prendre la moitié de la moitié continuellement : donc la matière est divisible à l'infini.

On fait voir encore en mathématique qu'il y a une suite infinie d'angles d'attouchement dont chacun est infiniment plus grand que celui qui le précède ; qu'entre deux angles quelconques on peut en concevoir une infinité d'autres infiniment plus grands les uns que les autres, & qu'il est encore possible d'imaginer entre deux de ceux-ci une suite d'angles intermédiaires qui s'étend à l'infini, & dont chacun est infiniment plus grand que celui qui le précède *.

La propriété étonnante des assymptotes, fournit une autre preuve géométrique de la divisibilité de la matière à l'infini. Il est démontré que l'hyperbole approche continuelle-

* Cours de Physique expérimentale, par le Docteur Desaguliers, page 26.

ment de ces lignes ſans jamais les rencontrer *. Et en général il eſt certain que la diviſibilité idéale ne reconnoît point de bornes. La diviſibilité phyſique peut être portée encore au-delà de ce qu'on peut imaginer. Les teintures, les diſſolutions, les corps odoriférans, la ductilité des métaux fourniſſent des preuves frappantes de cette grande diviſibilité.

Lorſqu'à la renaiſſance des lettres on penſa ſérieuſement à faire des progrès dans la Phyſique par la voie des expériences, on examina
1640. la diviſibilité des corps. Le célèbre *Rohault* obſerva qu'un cube d'or peſant un once, contient deux mille ſept cent trente-ſept feuilles quarrées dont un des côtés eſt de deux pouces dix lignes, ſans compter le déchet que font les rognures, qui montent à près de la moitié.

La ſurface de chacune de ces feuilles contient ſix cent-cinquante-ſix lignes quarrées. Deſorte que toutes enſemble compoſent une ſurface de trois millions, cent-cinquante mille, huit cent quatre-vingt lignes. Ce cube qui n'a que cinq lignès & quelques points de hauteur, eſt par conſéquent diviſé en cent-cinquante neuf mille quatre-vingt douze tranches quarrées.

Il y a plus: *Rohault* ayant obſervé le travail des tireurs d'or, reconnut qu'un lingot d'argent, couvert de pluſieurs feuilles d'or, qui toutes enſemble pèſent une demi-once, étant mis à la filière, forme un fil de trois cent mille deux cent pieds ou environ; tellement qu'il eſt cent quinze mille deux cent fois plus

* Dictionnaire univerſel de Mathématiques & de Phyſique, art. *Aſſymptotes.*

long qu'il n'étoit auparavant. Et, en ſuivant cette progreſſion, ce Phyſicien trouve que ce cube d'or de cinq lignes quelques points a été diviſé en *ſix cent cinquante-un mille cinq cent quatre-vingt dix* parties égales.

Quoique cette diviſibilité ſoit prodigieuſe, cependant M. *de Réaumur* l'a pouſſée infiniment plus loin. Il s'agit de la quantité d'or qui eſt ſur un fil d'argent doré. Pour dorer ce fil, on prend un cylindre d'argent de 45 marcs, qu'on couvre d'une ſeule once de feuilles d'or. Par le moyen de la filière on étend enſuite ce cylindre afin d'en faire un fil doré, & ce cylindre, qui n'a que vingt-deux pouces de hauteur, en acquiert par la filière treize millions neuf cent ſoixante-trois mille deux cent quarante, c'eſt-à-dire, qu'il devient ſix cent trente-quatre mille ſix cent-quatre-vingt-douze fois plus grand qu'il n'étoit, ayant près de quatre-vingt-dix-ſept lieues, de deux mille toiſes, de longueur.

Ce fil ſe file ſur de la ſoie, & pour cela on l'applatit, ce qui l'alonge au moins d'un ſeptième; de ſorte qu'il acquiert encore environ quatorze lieues. D'où il ſuit que l'once d'or dont le cylindre d'argent a été couvert, acquiert, ainſi que lui, la longueur de cent onze lieues. M. *de Réaumur* a calculé l'épaiſſeur de cet or ſur ce fil, & il a trouvé que l'épaiſſeur de l'or doit être d'un *million cinquante millièmes de ligne* : ce qui eſt d'une petiteſſe énorme (*).

L'illuſtre Phyſicien *Boyle* fit presque en même temps que *Rohault* des expériences d'un 1650.

* V. *les Mém. de l'Acad. des Sciences*, année 1713.

autre genre sur la divisibilité de la matière. Ayant fait dissoudre un grain de cuivre rouge dans de l'esprit de sel ammoniac, il jeta cette dissolution dans vingt-huit mille cinq cent trente-quatre grains d'eau, qui font dix mille cinq cent cinquante-sept pouces, & ce seul grain de cuivre teignit toute cette eau. Or, en supposant qu'il y a dans chaque partie visible de l'eau, une petite partie de cuivre dissous, il y a deux cent seize millions particules visibles dans un pouce cubique. Par conséquent un seul grain de cuivre a été divisé en *vingt-deux milliards, sept cent quatre vingt-huit millions* petites parties visibles. Et, pour rendre sensibles ces petites parties, on trouve par le calcul qu'un grain de sable assez petit pour qu'un pouce cubique contienne un million de grains, contient deux millions cent onze mille quatre cent parties égales à celles qui résultent de la division actuelle d'un seul grain de cuivre.

Le même Physicien *Boyle*, ayant exposé au grand air une certaine quantité *d'assa fœtida*, qui est une gomme odorante, trouva qu'en six jours son poids étoit diminué de la huitième partie d'un grain seulement. Or si l'on suppose qu'un homme peut recevoir l'odeur de l'*assa fœtida* à la distance de cinq pieds, on trouve par le calcul que les particules qui viennent de la division de cette gomme, ne sont pas plus grandes que la *vingt-six mille deux cent cinquante milliasse* partie d'un pouce (*).

* *De mira subtilitate effluvior.* c 3.

Presque dans le même-temps un Physicien célèbre nommé *Lewenoek* observa que dans la laite d'un merlus il y a plus de petits animaux, qu'il n'y a d'habitans sur la surface de la terre; &, ayant calculé la grosseur de ces animaux par les règles de l'optique, il reconnut que cette grosseur ne pouvoit excéder la *vingt-six milliards* partie d'un pouce cubique; de sorte que la pointe d'une aiguille en contiendroit plusieurs mille. Et en comparant ces animaux à une baleine, on estime qu'ils sont encore plus petits par rapport à ce monstrueux poisson, que ce poisson ne l'est eu égard à tout le globe de la terre. 1670.

Le Docteur *Keil* ayant fait réflexion sur la petitesse des organes de ces animaux, a voulu connoître la grosseur des globules de leur sang, &, à l'aide d'un calcul également fin & pénible, il a trouvé que le plus petit grain de sable visible contiendroit plus de ces globules que dix mille deux cent cinquante six des plus hautes montagnes ne contiendroient de grains de sable (*). 1700.

Enfin le Docteur *Niewentit* a fait voir que la quatorzième partie d'un grain de cire ou de suif, qui se consume en une seconde de temps, dans une chandelle de six à la livre, produit un plus grand nombre de particules de lumière que mille fois mille millions de terres, égales à la nôtre, ne seroient capables de contenir de grains de sable.

Il ne faudroit pas conclure de toutes ces

* *Keil, introductio ad veram physicam, &c. Lec. III. De magnitudinum divisibilitate.*

expériences que la matière eſt diviſible à l'infini ; car il eſt certain que la diviſion n'eſt pas poſſible au-delà d'un certain degré. Il y a des parties extrêmement ſubtiles qu'on nomme parties conſtituantes ou compoſantes des corps naturels. Ces particules n'ont point de pores : elles ſont ſolides, fermes, impénétrables, & parfaitement paſſives. Quoiqu'elles ſoient, comme l'on vient de voir, d'une petiteſſe inconcevable, elles ne forment pas moins des corps par leur réunion ; mais cette réunion ne peut point être ſi intime, qu'il n'y ait beaucoup de vuide entre ces particules. Ainſi tous les corps doivent avoir une grande quantité de pores : c'eſt auſſi ce que les expériences ont appris.

Les anciens Phyſiciens, *Democrite*, *Leucippe Epicure*, ſemoient à pleines mains du vuide dans les corps : mais ils ne l'admettoient que comme une conſéquence de leur ſyſtême. Aucune raiſon phyſique ne la leur avoit confirmée : ce n'eſt qu'entre les mains des Phyſiciens modernes qu'elle a été conſtatée. Un grand nombre d'expériences qu'ils ont faites à ce ſujet, l'a rendue ſenſible.

Elles ont appris, ces expériences, que le mercure pénètre dans l'or, dans l'argent, dans le cuivre rouge, dans le cuivre jaune, dans l'étain, & dans le plomb, de la même manière que l'eau paſſe dans une éponge. M. *Homberg* a découvert que le borax étant fondu ſur un morceau de fer, paſſe à travers les pores de ce métal comme l'eau à travers le papier gris. Il a auſſi éprouvé qu'une compoſition d'argent

fin réduit en chaux par le ſel commun, & mis en poudre avec deux parties de ſublimé corroſif & d'antimoine crud, étant fondue ſur une lame d'argent épaiſſe d'une demi-ligne, paſſe au travers ſans y faire des trous. L'eau, enfermée dans une boule d'argent, d'étain ou de plomb, pénètre jusques à la ſurface du métal où elle ſe raſſemble comme une roſée.

En un mot tous les métaux ont des pores, puisqu'ils ſont tous diſſolubles dans les menstrues qui leur ſont propres. On découvre même ces pores à l'aide du microscope, lorsqu'on met ſur le porte-objet des lames fort minces d'or, d'argent, de plomb, d'étain, de cuivre, &c.

On voit auſſi des pores avec cet inſtrument dans toutes ſortes de bois & de végétaux. On découvriroit même ceux du marbre & de pluſieurs pierres précieuſes, ſi on pouvoit les diviſer par lames : mais, au défaut de cette expérience, on en fait d'autres qui démontrent l'exiſtence de ces vuides dans ces corps. On a des teintures, telle que la gomme gutte diſſoute dans l'esprit de vin, qui s'inſinuent dans les pores du marbre, & le colorent. On a pluſieurs liquides, qui pénètrent dans l'agathe, quoique ce ſoit une pierre très-dure; & c'eſt avec ces liquides pénétrans qu'on forme ſur cette pierre des plantes, des buiſſons, &c (*).

Les diamans, & les rubis qui ſont ſi compactes, ont auſſi des pores, puisque la lumière

* Voyez *le Dictionnaire d'Hiſtoire Naturelle par M. Valmont de Bomarre, art.* Agathe.

les pénètre de toutes parts. Il eſt vrai que ces pores doivent être infiniment petits, car la lumière eſt un fluide infiniment ſubtil, comme on le verra dans l'hiſtoire de la lumière. Le verre, qui contient les plus forts diſſolvans, laiſſe cependant échapper l'esprit de ſalpètre fait avec l'huile de vitriol, de même que le ſel volatil de l'urine qui ſe fait un paſſage au travers de ſes pores & ſe diſſipe.

C'eſt une choſe remarquable que la lumière pénètre avec tant de facilité les pierres précieuſes les plus dures, & qu'elle paſſe avec peine à travers un papier blanc bien fin, quoiqu'il ſoit fort poreux & que ſes pores ſoient infiniment plus grands que les corpuscules de la lumière. On connoît le grand nombre des pores de cette ſubſtance par la propriété des encres de ſympathie. Ces encres ſont des liqueurs, ſans couleurs ſenſibles, avec lesquelles on peut faire une écriture inviſible, mais qui devient viſible en y paſſant d'autres liqueurs convenables. Si l'on diſſout, par exemple, du vitriol vert dans de l'eau, & qu'on y ajoute un peu d'acide, on pourra écrire avec cette diſſolution, & les caractères ſeront inviſibles; mais, en les mouillant avec une infuſion de noix de galle bien chargée, elles paroîtront d'un très-beau noir. Or ces ſortes d'encres pénètrent ſix cent feuillets de papier.

On a encore obſervé que les parties odoriférantes qui s'exhalent du muſc & de la civette, s'échappent par les pores des boîtes de bois; & on a auſſi reconnu que toute peau animale quelconque eſt remplie de petits pores à travers lesquels paſſe une transpiration inſenſible.

Dans le ſeizième ſiècle, un célèbre Médecin de Padoue (*Sanctorius*) voulut connoître cette évacuation, &, après une longue ſuite d'expériences pendant l'eſpace de trente années, il trouva que de huit livres d'alimens ſolides & liquides il en paſſa dans un jour cinq par la tranſpiration inſenſible. M. *Dodart*, de l'Académie des Sciences de Paris, & *Keil*, de la Société Royale de Londres, ont auſſi fait cette eſtime au commencement de ce ſiècle; & quoiqu'ils ne ſe ſoient pas accordés préciſément avec *Sanctorius*, ils ont toujours reconnu l'aſſertion générale de ce Médecin; de ſorte qu'il eſt démontré que cette évacuation, quoi qu'inſenſible, eſt plus conſidérable que les évacuations ſenſibles. Il faut donc que la peau du corps humain ſoit pleine d'une infinité de pores extrêmement petits.

Un Phyſicien ingénieux, nomme *Lewenoek* a fait le calcul du nombre de ces pores, & il a trouvé que dans une partie de la peau humaine de la grandeur d'une ligne, il y a *cent* pores: il y en a donc *mille* ſur l'eſpace d'un pouce; *douze mille* ſur l'eſpace d'un pied, & par conſéquent *cent quarante-quatre millions* ſur un pied en quarré de ſurface; & comme la ſurface de la peau d'un homme de moyenne taille eſt au moins de quatorze pieds en quarré, multipliant cent quarante-quatre millions par quatorze, on aura *deux milliards ſeize millions*, qui eſt le nombre de pores de la peau d'un homme. Auſſi ſon corps eſt transparent, comme on le reconnoît en joignant les doigts de la main les uns contre les autres, & en les regardant le ſoir à travers la lumière d'une chandelle.

Les Physiciens démontrent encore d'une manière invincible la porosité des corps. Il n'y a aucun corps, soit solide, soit liquide, qui ne devienne chaud par le moyen du feu. Cet élément s'insinue donc dans les corps, & y pénètre à travers leurs pores.

Il a été un temps où l'on révoquoit en doute la porosité des liquides. Ce doute avoit été suggéré par un mauvais examen qu'on avoit fait des liquides. On croyoit être bien fondé à assurer qu'un liquide ne pouvoit point en pénétrer un autre, & on concluoit de-là que les liquides n'étoient pas poreux : mais Messieurs *Hook* & *Hauxbée*, ayant appelé de ce jugement, ont reconnu que l'eau s'insinue dans les pores de l'huile de vitriol, & M. *Réaumur* a fait voir que l'esprit-de-vin se mêle bien avec l'eau. Ayant versé dans une tuyau de verre deux parties d'eau & sur l'eau une partie d'esprit-de-vin, il remarqua à quelle hauteur étoit la surface de l'esprit-de-vin. Il secoua ensuite ces deux liqueurs pour les mêler ensemble, & il trouva qu'elles occupoient moins de place qu'auparavant, & que, pour faire monter le mêlange à la même hauteur où elles étoient, il falloit ajouter la vingtième partie d'esprit-de-vin. Ce grand Physicien reconnut aussi que de bon vinaigre, versé sur une égale quantité de soude, diminuoit de volume; que le vinaigre distillé, versé sur le sel de tartre fondu dans de l'eau, diminuoit de même un peu de volume.

Tout ceci n'empêche pas que les liquides ne soient impénétrables comme les solides; car l'impénétrabilité est une propriété commune

à

à tous les corps, laquelle empêche qu'un corps puiſſe être en même-temps dans un même lieu avec un autre corps. En effet l'eau, le mercure & même les esprits des liqueurs, étant renfermés dans une boule de métal, ne peuvent être comprimés par quelque force que ce ſoit. On éprouve l'impénétrabilité des corps ſolides en les preſſant, & cette expérience ſuffit pour reconnoître en eux cette propriété.

Mais, ſi les corps ont une infinité de pores, les parties ſolides doivent être infiniment petites. Cela étant, plus on diviſera les corps en petites parties, plus leur ſurface augmentera par rapport à leur maſſe ou à leur ſolidité. Or l'expérience a appris que les plus petites parties des corps, poſées les unes ſur les autres, tiennent enſemble; de ſorte qu'en comprimant les corps extérieurement, ils tiennent les uns aux autres à proportion de la force avec laquelle ils ſont comprimés.

C'eſt *Otto Guerik*, Bourgmeſtre de Magdebourg, qui reconnut cette vérité en mettant 1650.
l'une contre l'autre deux grandes demi-sphères de cuivre. Il comprima ces deux demi-sphères avec la preſſion de l'air, c'eſt-à-dire, en pompant l'air qu'elles contenoient, par le moyen de la machine pneumatique, qu'il a inventée & dont je parlerai en écrivant l'hiſtoire de l'air. Ces hémisphères avoient une aune de diamètre, & elles ne purent être ſéparées que par l'effort commun de vingt-quatre chevaux. *Otto Guerik* attribuoit cette réſiſtance à la preſſion de l'air; mais on trouve par le calcul qu'elle eſt plus conſidérable que le poids de l'atmosphère ſur la ſurface de ces hémisphères.

En effet l'expérience a appris que si on joint deux corps extrêmement polis en les glissant l'un contre l'autre, ils ne pourront être séparés que par une force très-considérable, ou en les glissant l'un hors de l'autre, comme on les à glissés pour les unir.

Plus les corps sont raboteux, moins leur cohésion est grande ; mais on peut rendre leur surface plus unie, en les enduisant de quelque liquide dont les parties soient fines & qui bouchent les pores, comme l'huile, la graisse, la résine, la cire, la poix, &c. fondues, & alors ces corps tiennent ensemble avec une force incroyable.

C'est tout ce que produisent les différentes colles ou mastics dont on fait usage pour joindre ensemble les bois & les pierres. Voilà pourquoi les ouvriers qui travaillent sur les métaux, enduisent les surfaces de ces métaux de borax, de sel ammoniac, de résine, &c. afin de les unir, afin que la soudure tienne.

Il y aussi des liquides qui se consolident ensemble quand on les mêle. Il paroît que
1686. ce fut un Chimiste Italien qui en fit la découverte à la fin du dernier siècle. Ayant mêlé par hasard deux sortes d'eaux lixivielles, ces deux eaux perdirent leur fluidité naturelle & devinrent un corps opaque, solide, & d'une consistance presque dure. Cette découverte fut le germe de plusieurs autres de même genre, & les expériences qu'on fit à ce sujet procurèrent ces belles connoissances.

Un blanc-d'œuf, étant mêlé avec de l'esprit de sel, se durcit. De l'huile d'olive, mêlée avec de l'eau-forte, forme un corps friable. L'es-

prit urineux & l'esprit-de-vin rectifié, mêlés ensemble, se convertissent en glace ou en un corps solide. En incorporant de l'huile de tartre par défaillance avec de l'huile de vitriol, on forme un corps solide. L'eau de sel & de chaux étant battue pendant quelque temps avec une forte dissolution de sel de tartre, forme une masse blanche qui a la consistance de la cire, & qu'on manie de même.

Le froid & le feu durcissent aussi certains corps, comme on le verra dans la suite de cet ouvrage. Enfin, on joint ensemble les corps séparés les uns des autres, en les clouant, & plus les clous qu'on emploie sont forts & ont leur surface rude, plus aussi ces corps tiennent fortement les uns aux autres.

Les Physiciens ne se contentent pas d'examiner les effets naturels : ils veulent connoître la cause de ces effets. Les premiers d'entre-eux qui ont fait cette recherche, ont cru que la pression de l'air grossier extérieur étoit la cause de la cohésion, mais on a ensuite découvert que la cohésion étoit la même dans le vuide. *Descartes* a prétendu que c'étoit le repos des parties qui la produisoit, & ce sentiment n'est pas si dénué de vraisemblance qu'on la pensé.

En effet, un corps en mouvement persévère dans cet état, lors même qu'il repose sur un obstacle, jusqu'à ce que le mouvement de ses parties soit entièrement absorbé : ce qui arrive lorsqu'elles touchent intimement des corps en repos. Le mouvement d'un corps est entièrement détruit quand toutes ses parties touchent à un corps en repos. Pour que deux corps soient joints ensemble, il faut qu'ils

ſe pénètrent réciproquement, afin que leurs parties ſe touchant, leur mouvement ſoit ſuſpendu. Plus il y aura donc de ces parties qui ſe toucheront, plus la cohéſion ſera grande *.

Ainſi le ſentiment de *Deſcartes* ſur la cauſe de la cohéſion, conduiroit peut-être à la connoiſſance de cette cauſe ſi on vouloit l'examiner avec ſoin ; mais ce n'eſt point ici le lieu d'entreprendre ce travail. Mon objet eſt d'expoſer hiſtoriquement les découvertes qu'on a faites ſur les ſciences naturelles, ſans m'arrêter à des recherches trop longues ou trop compliquées.

Pour reprendre donc la ſuite de cette hiſtoire des corps en général, je dis que *Leibnitz* n'ayant point été de l'opinion de *Descartes*, crut que la cauſe de la cohéſion dépendoit de mouvemens conſpirans. La cohéſion, dit-il, dépend des mouvemens conſpirans de leurs parties. Mais cela eſt-il bien clair ? Premièrement, entend-on ce que c'eſt que des mouvemens conſpirans ? En ſecond lieu conçoit-on clairement comment les parties d'un corps ſont en mouvement ſans quitter ce corps ? Il me ſemble que tout cela avoit beſoin d'être développé, & que le ſentiment de *Leibnitz*, ainſi iſolé, eſt inintelligible.

Auſſi *Newton* & ſes Diſciples, ſans en faire même mention, veulent que la cohéſion dépende de l'attraction ; & comme ils ſont intimement perſuadés que tous les corps s'attirent,

* Voyez le Diſcours préliminaire du quatrième vol. de l'Hiſtoire des Philoſophes modernes, *page* lxxiij et ſuivantes.

ils expliquent aiſément par l'attraction les effets de la cohéſion : mais cette perſuaſion n'eſt point une démonſtration, & les Phyſiciens qui ne ſe payent point de mots, n'eſtiment pas qu'ils ayent trouvé la cauſe dont il s'agit. Ils conçoivent bien qu'il y a une attraction, & ils conviennent en même-temps que la cauſe de l'attraction eſt auſſi inconnue que celle de la cohéſion. Comme ils ont déſeſpéré de la connoître, ils ſe ſont attachés à déterminer en quelle proportion cette attraction croît ou décroît, &, d'après l'obſervation de pluſieurs phénomènes, ils ont conclu qu'elle décroît en raiſon biquadratique de la diſtance, c'eſt-à-dire, qu'à une diſtance double, elle agit ſeize fois plus foiblement, &. à une diſtance triple, quatre-vingt une fois, & qu'elle devient inſenſible à une grande diſtance.

Ce qui a donné lieu à croire que l'attraction étoit la cauſe de la cohéſion, c'eſt la découverte de l'attraction mutuelle de pluſieurs corps. Toutes les parties des liquides s'attirent ainſi, comme il paroît par leur tenacité, & la rondeur de leurs gouttes. Elles ſont auſſi attirées par les ſolides : on reconnoît cette attraction par ces obſervations. La ſurface de l'eau contenue dans un vaſe eſt concave, & celle du mercure y eſt convexe, & la raiſon de ce phénomène eſt que les parties de l'eau s'attirant moins fortement l'une l'autre que les bords du vaſe ne les attirent, s'élèvent vers ces bords : le contraire arrive dans le mercure : ce qui cauſe la convexité de ſa ſurface.

Les Diſciples de *Newton* attribuent à l'attraction l'aſcenſion de l'eau dans les tubes ca-

pillaires. On appelle *tube* ou *tuyau capillaire* un petit tuyau de verre ouvert aux deux extrémités, dont le diamètre intérieur n'excède guères celui d'un crin de cheval. En enfonçant ce tuyau dans l'eau, cette liqueur y monte avec rapidité à une hauteur assez considérable.

Lorsqu'on a observé ce phénomène on a cru qu'il dépendoit de l'air, lequel ne pouvant s'introduire aisément dans les tuyaux capillaires, y agit avec moins de force que sur le liquide dans lequel il est plongé; mais on a reconnu la fausseté de cette opinion, en remarquant d'abord que les hauteurs auxquelles les liquides s'élèvent, varient beaucoup & sont différentes les unes des autres, & qu'elles ne suivent point le rapport du poids des liquides, comme cela devroit être si la pression de l'air étoit la cause de leur élévation, & en second lieu en faisant la même expérience dans le vuide.

On a voulu ensuite, que cette cause fût l'air subtil, & ce sentiment a paru aussi erroné que le précédent. En effet l'air subtil, qu'on admet, passe à travers les pores de tous les corps, & par cette raison traverse librement le verre.

Les Disciples de *Newton* ont cru résoudre le problême en attribuant à l'attraction l'ascension des liquides dans les tuyaux capillaires. L'attraction des parties du tube capillaire étant plus puissante que l'attraction mutuelle que les parties de l'eau exercent les unes sur les autres, l'eau doit monter fort haut dans ce tube: au lieu que l'élévation du mercure

doit être moins considérable, à cause de la densité de ses parties, dont l'attraction mutuelle est supérieure à celle du verre.

Cette explication a paru d'autant plus naturelle que les Newtoniens soutiennent que tous les corps s'attirent réciproquement, & que c'est-là une loi de la nature. Mais on l'a attaquée, cette explication, avec des objections & des expériences qui embarrassent beaucoup les plus braves des Disciples de *Newton*. Parmi le grand nombre d'objections & d'expériences qu'on a alléguées, voici celles qui me paroissent les plus fortes : elles sont de Messieurs *Carré* & *Geoffroi*, du P. *Gerdil* & du P. *Abat*.

Messieurs *Carré* & *Geoffroi* observèrent que dans un tube d'un tiers de ligne de diamètre, l'eau montoit de dix lignes au-dessus du niveau, & que l'esprit-de-vin ne montoit qu'à trois lignes & demie : cependant l'esprit-de-vin est plus léger que l'eau : il devroit donc s'élever davantage, puisque l'attraction du verre a plus de puissance sur lui que sur l'eau : donc l'attraction n'est pas la cause de l'élévation de l'eau dans les tubes capillaires.

Telles sont les expériences du P. *Gerdil*. Ce Religieux ayant frotté intérieurement un tube avec du suif ou de l'huile, l'eau n'y monta point : cependant le verre n'avoit rien perdu par-là de son intensité, de sa force attractive : donc l'eau devoit monter malgré le suif, & c'est ce qu'elle ne fit point : donc l'attraction n'est pas la cause de l'élévation de l'eau dans les tuyaux capillaires. Il est vrai qu'on peut faire à cela deux réponses assez bonnes : la première, c'est 1705.

1°. qu'il eſt certain qu'on ne peut frotter intérieurement un tube avec une matière graſſe, ſans diminuer le diamètre du tube : or cette diminution peut rendre l'ouverture du tube ſi étroite, que les parties de l'eau ne puiſſent plus y paſſer. En ſecond lieu cette matière graſſe empêche le contact de l'eau & du verre, &, ſelon les Newtoniens, c'eſt en ce contact que conſiſte la force de l'attraction.

La ſeconde expérience que le P. *Gerdil* oppoſe au ſyſtême des Newtoniens, eſt celle-ci : Il plonge un tube d'or dans le mercure, & ce mercure, au lieu de monter au-deſſus du niveau, comme cela devroit arriver, ſuivant la loi de l'attraction, arrive à peine au niveau. On répond à cela que le frottement du mercure & la réſiſtance qu'il oppoſe à la déſunion de ſes parties, empêchent ſon ascenſion dans un tube capillaire : mais cette réponſe ne me paroît pas ſatisfaiſante, parce que tous les liquides éprouvent ce frottement & cette réſiſtance, ſuivant leur poids & la tenacité de leurs parties.

Auſſi le P. *Abat*, en conſidérant avec quelle facilité on fait monter ou descendre le mercure plus haut ou plus bas que le niveau, tantôt dans l'une, tantôt dans l'autre des branches d'un ſiphon, obſerve que, quelque hypothèſe que les attractionaires imaginent, ſi cette hypothèſe s'accorde avec un phénomène, elle ſera détruite par un autre.

Toutes ces objections ont paru aſſez fortes aux plus habiles Phyſiciens de nos jours, pour laiſſer-là l'attraction, & pour chercher une autre cauſe de l'élévation de l'eau dans les

tuyaux capillaires. *Muschenbroek* attribue cet effet aux ingrédiens qui entrent dans la composition du verre. Cette matière eſt composée, dit-il, de ſable, de plomb & d'un ſel alkali fixe : or ces matières agiſſent différemment ſur les différentes liqueurs dans lesquelles on plonge les tuyaux capillaires. Le ſel alkali fixe, par exemple, agit ſur le ſel ammoniac : voilà pourquoi l'urine & le ſel ammoniac montent à la plus grande hauteur dans les tuyaux capillaires.

De-là M. *Muschenbroek* conclut que dans les tuyaux faits du verre le plus fin, tel que le verre blanc d'Angleterre, les liquides montent plus haut que dans tous les tuyaux faits avec tout autre verre.

Quoi qu'il en ſoit de cette explication, il eſt toujours conſtant que les liquides montent entre tous les corps ſolides. C'eſt ce que prouvent les expériences ſuivantes. Lorſqu'on poſe deux miroirs bien nets & bien ſecs (ou deux pièces de marbre, ou encore deux plaques de cuivre) l'un ſur l'autre, qu'on les tient perpendiculairement & qu'on les plonge dans cette ſituation dans un plat rempli d'eau, l'eau s'élève avec beaucoup de rapidité entre les deux miroirs, jusqu'à une hauteur conſidérable; &, ſelon qu'on donne des ſituations différentes à ces miroirs, l'eau ſuit une route différente : elle forme quelquefois une hyperbole, dont les aſſymptotes ſont les côtés des miroirs. Si l'on ſe ſert de mercure au lieu d'eau, le miroir forme auſſi une hyperbole, mais ſa ſituation eſt renverſée.

Enfin ſi l'on répand ſur un miroir incliné

à l'horizon quelques gouttes d'huile qui viennent d'être diſtillées, & qu'on poſe ſur ce miroir un autre miroir, dont un des bords touche le premier miroir, alors ces gouttes s'élèvent avec un mouvement accéléré jusqu'à l'endroit où les miroirs ſe touchent de plus près. Des molécules de mercure ne s'élevent pas, lorsqu'on les ſubſtitue aux gouttes d'huile, mais elles descendent vers l'endroit où les miroirs ſont à une plus grande diſtance l'un de l'autre.

On a une infinité d'autres expériences qui prouvent l'attraction mutuelle des corps, ainſi qu'on le verra dans l'hiſtoire de la terre, des ſels, des pierres, & dans celle du feu. Mais en quoi conſiſte cette attraction ? Eſt-ce une propriété de la matière ? Il ſemble que non ; car les propriétés d'un être étant fondées ſur l'eſſence de cet être, ſont néceſſaires comme lui : or l'attraction ne découle point de l'eſſence de la matière ; elle ne peut donc point être une propriété de la matière.

De-là *Leibnitz* (qui croit que tout ce qui eſt doit avoir une raiſon ſuffiſante pour quoi il eſt ainſi plutôt qu'autrement,) conclut que la direction & la vîteſſe produites par l'attraction, doivent avoir leur raiſon ſuffiſante dans une cauſe externe, dans une matière, qui choque le corps qu'on regarde comme attiré, & qui détermine par ſon action, la direction & la vîteſſe de ce corps auquel ces déterminations ſont indifférentes. Ainſi il faut qu'il y ait une matière active ou en mouvement qui puiſſe produire les effets qu'on attribue à l'attraction.

Il y a donc dans le monde une matière qui eſt en mouvement, mais ce mouvement ne peut pas être eſſentiel à la matière; car, par matière ou corps, on entend une ſubſtance qui eſt indifférente au mouvement & au repos.

Plutarque dit que les corps n'ont ni arrangement, ni ſituation, ni mouvement d'eux-mêmes, ni penchant pour ſe porter en haut ou en bas : tout cela leur vient, ſelon lui, d'un main divine *. C'eſt en effet cette main qui a donné le mouvement aux corps, mais tous ne ſont point également mobiles. Cette mobilité dépend de la maſſe du corps, de ſa figure, de ſa ſurface & de ſon volume.

Ainſi une même force appliquée à différens corps ne les fait pas mouvoir de la même manière : comme il faut imprimer dans un corps une force qui ſe diſtribue à chacune de ſes parties, plus il a de parties, plus il faut de force pour le mouvoir; car l'activité de cette force conſidérée dans chaque partie eſt en raiſon réciproque de ce nombre de parties. Par conſéquent, à force égale, moins un corps a de parties, plus grand doit être ſon mouvement; de ſorte que des corps doivent paroître en repos, tandis que d'autres ſont extrêmement agités.

Mais y a-t-il dans la nature une force qui agit conſtamment ſur tous les corps? Les anciens Philoſophes prétendoient qu'il ne peut y avoir de matière ſans force motrice, ni de force motrice ſans matière. A cette propriété il faut en ajouter une autre bien conſtatée par l'expérience: c'eſt celle de réſiſter à une action, ou la force

* *Plutarque*, Tome II. *De facie in orbe Lunæ.*

passive. *Kepler* la nomme bien énergiquement
1590. force d'inertie, & *Newton* est le premier qui la fait entrer dans la considération des corps. Le célèbre M. *Euler* veut encore qu'elle soit une propriété aussi générale des corps que l'étendue; parce que, sans cette force, un corps, selon lui, cesseroit d'être corps. Ce Savant convient cependant qu'une propriété destinée à produire des changemens dans les corps, est directement contradictoire à l'essence de la matière, & ne sauroit lui être attribuée en aucune façon; car un corps ne peut être doué à la fois de la force de garder son état & de celle de le changer. Il faut donc admettre, conclut M. *Eu-*
1747. *ler*, deux classes différentes d'êtres; l'une dont l'essence consiste dans la force de conserver immuablement son état, l'autre qui comprend les ames & les esprits, lesquels possedent la faculté de changer leur état.

Reste à savoir ce que c'est que cette force. Peut-on concevoir la matière purement passive & indifférente au repos & au mouvement, douée d'une force par laquelle elle persiste dans l'état où elle est? Il semble qu'on attribue au corps ce qui appartient à l'être animé qui le meut, & que la force d'inertie n'est que l'expression de celle qui est nécessaire pour mettre un corps en mouvement; &, en la considérant ainsi, cette force n'est-elle pas la pesanteur?

Tous les corps qu'on abandonne à eux-mêmes, retombent sur la terre, & accélèrent leur mouvement pendant leur chûte: on appelle *pesanteur* la cause qui produit cet effet. Or quelle est cette cause? On dit que c'est une

force conſtante qui agit continuellement ſur les corps.

Voilà donc deux forces ; la force d'inertie & la force de la peſanteur. Celle-ci a été reconnue de tous les temps & examinée par les premiers Philoſophes du monde ; elle ſuffit peut-être pour expliquer la réſiſtance d'un corps au mouvement qu'on veut lui imprimer. L'hiſtoire de cette force mettra le Lecteur en état de décider cette queſtion.

Le premier Philoſophe connu qui a examiné les effets & la cauſe de la peſanteur, eſt *Empédocle*. Ce Phyſicien prétendoit que la révolution du ciel produiſoit la peſanteur des corps en les dirigeant vers la terre, qu'il croyoit être le centre de cette révolution. *Platon* adopta cette explication ; mais ſon illuſtre Diſciple *Ariſtote* la trouva ridicule. La révolution du ciel eſt trop éloignée de la terre, dit-il, pour agir ſur les corps. *Platon* diſoit encore que les corps ne peſent que hors de leur place naturelle, & qu'ils n'ont point de peſanteur lorsqu'ils ſont dans cette place. Cette penſée ne parut pas aſſez développée pour qu'on y fît attention : auſſi *Ariſtote* ne s'y arrêta point. Il chercha à découvrir la cauſe de la peſanteur, &, au défaut de raiſons, il ſe paya de mots.

441 ans avant J. C.

350 ans avant J. C.

Tous les corps, ſi on l'en croit, ne ſont pas peſans : il y en a de légers. Ceux qui ont de la peſanteur, ont un appétit pour arriver au centre de la terre, & ceux qui ſont légers ont un appétit contraire pour s'élever en l'air. Mais cette opinion ne fit pas fortune. On mépriſa bientôt ces appétits chimériques, & la

légereté poſitive fut une des erreurs *d'Ariſtote*, dont on ſe déſabuſa le plutôt. En vain quelques-uns de ſes diſciples tâcherent d'expliquer cette opinion ridicule, en diſant que tous les corps ſont légers plus ou moins, cependant les uns plus que les autres ; on les laiſſa dire, & on ſongea ſérieuſement à connoître la cauſe de la peſanteur.

Kepler prétendit qu'il y a certains esprits,
1590. certains écoulemens incorporels, qui tirent les corps vers le centre de la terre. Qu'eſt-ce que des écoulemens incorporels ? Exiſtent-ils ?
1610. Non dit *Gaſſendi*. Il y a bien, ſi on l'en croit, des écoulemens, mais ce ſont des écoulemens corporels. La terre, ajoute-t-il, eſt une espèce d'aiman, d'où ſort une grande quantité de rayons, qui, comme autant d'hameçons, tirent les corps vers la terre.

Cette explication des effets de la peſanteur n'eſt aſſurément pas digne de *Gaſſendi* : auſſi *Descartes*, qui a eu de vifs démélés avec lui
1620. ſur pluſieurs ſujets épineux de la Philoſophie, en a dédaigné l'examen. Ce grand Philoſophe déduit de ſon ſyſtême du monde une cauſe de la peſanteur, qui n'eſt ſûrement pas la véritable.

Dans ce ſyſtême la terre eſt plongée dans un tourbillon qui circule au tour d'elle d'Occident en Orient, & qui l'emporte dans ſa rotation journalière, mais avec un mouvement moins rapide que celui du tourbillon. Ainſi en quelque état que ſe trouvent les corps ils ſont comprimés par le tourbillon, & cette compreſſion eſt la cauſe de la peſanteur.

Oui, elle eſt cette cauſe, ſi ce tourbillon-là

existe ; & , quand même il existeroit, cette cause ne satisferoit point aux phénomènes de la pesanteur ; car cette pression ne s'exerçant que sur les surfaces, la pesanteur devroit avoir lieu en raison des surfaces des corps, & c'est en raison des masses : donc, &c.

1650. Cependant ce système n'étoit point sans vraisemblance ; & , en admettant les tourbillons, il étoit possible de le rectifier. C'est ce qu'entreprit un illustre partisan de ces tourbillons. M. *Hughens* supposa que la matière subtile qui agit sur les corps pour les faire descendre vers le centre de la terre, va dix-sept fois plus vîte que ce globe, & que le mouvement de cette matière se fait en tout sens. Il admit encore une infinité de cercles qui se meuvent tous comme autant de tourbillons autour de la terre, suivant toutes sortes de mouvemens, & qui poussent les corps vers le centre de la terre, & non perpendiculairement à son axe, comme cela devroit être dans le systême de *Descartes*, & comme cela n'est point dans la nature.

1700. *Newton* chercha aussi la cause de la pesanteur. Il croit que cette cause est l'attraction, c'est-à-dire, une force qu'ont les corps de se joindre les uns aux autres : on l'avoit déja dit, & on n'avoit satisfait personne.

Voilà pourquoi *Newton* desira une raison plus probable, & ses recherches lui suggérèrent cette conjecture. Il est vraisemblable, dit-il, qu'un milieu plus subtil que l'air est plus rare dans le soleil, dans les étoiles, dans les planetes & les cometes, que dans les espaces vuides qui sont entre ces corps ; & , en passant de ces corps dans des espaces fort éloignés, ce milieu

devient continuellement plus denſe, & par-là peut cauſer la gravitation de ces vaſtes corps & de celle de leurs parties vers ces corps mêmes, chaque partie faiſant effort pour aller des parties les plus denſes du milieu vers les parties les plus rares.

Peu content de cette conjecture ou de cette explication, un célébre Géomètre François, M. *Varignon*, publia presque dans le même-temps des *nouvelles vues ſur la cauſe de la peſanteur*, dans lesquelles il propoſa un nouveau ſyſtême de la peſanteur. Il fit dépendre cette propriété des corps, de l'inégalité de preſſion des colonnes d'air qui environnent les corps. C'eſt cette inégalité de preſſion qui détermine les corps à tomber, & cela, avec une force d'autant plus grande, que cette inégalité eſt plus conſidérable : d'où il ſuit que ſi un corps étoit aſſez élevé pour que les colonnes inférieures & ſupérieures fuſſent égales, le corps ne tomberoit pas. Il eſt fâcheux que cette inégalité de preſſion ſoit inſoutenable ; car le ſyſtême ſeroit ſans cela plus qu'ingénieux.

A l'exemple de tant de grands Hommes, le célèbre M. *Jean Bernoulli* voulut expliquer la cauſe de la peſanteur. Sur les débris d'un ſyſtême ridicule, imaginé par M. *Villemot*, ce Philoſophe en fonda un nouveau. Il ſuppoſe, comme lui, qu'il y a dans le centre de la terre un tourbillon qui a dans ſon centre un amas de matière parfaitement liquide & bouillante, lequel produit en petit ce que le ſoleil fait dans un degré plus éminent. Ainſi tous les corps qui ſont dans le tourbillon ter-

reſtre ;

reſtre, ſont pouſſés par un tourbillon central qui s'y forme, & cela avec des forces qui ſont proportionnelles aux quarrés des diſtances : or c'eſt dans l'action de ces forces que *Bernoulli* fait conſiſter la peſanteur des corps.

Pluſieurs autres Savans, tels que *Perrault*, *Bulſinger*, *Privat de Molières* ont propoſé d'autres explications de la cauſe de la peſanteur des corps; mais aucune n'a été plus ſatisfaiſante que celles dont je viens de rendre compte leſquelles ont pour Auteurs les plus grands génies qui ont paru dans le monde. Il ſemble qu'on a fait pour cela une trop grande dépenſe d'eſprit, & qu'on auroit pu mieux réuſſir ſi on étoit remonté à l'origine de l'état des corps.

Platon avoit dit que les corps ſont peſans, parce qu'ils ſont hors de leur place; & des Phyſiciens peu connus, nommés *Caſatus* & *Rudigerus* avoient renouvelé cette penſée, ſans la connoître peut être, & on n'y avoit point fait d'attention, quoique la choſe fût digne d'examen. En effet ces Savans veulent que les corps ſoient peſans, parce qu'ils ne ſont pas dans leur propre place vers laquelle ils tendent à ſe rendre; de ſorte que des corps placés à cet endroit, n'ayant aucune tendance, ne ſeroient plus peſans. Mais quel eſt cet endroit? C'eſt ce qui reſte à ſavoir.

Depuis la publication de ce ſentiment de *Caſatus* & de *Rudigerus*, M. *Calvader-Colden*, Anglois, a mis au jour une *explication des premières cauſes de l'action de la matière & de la cauſe de la gravitation*, dans laquelle il ſoutient que la peſanteur réſide dans le corps, & qu'il y a une force douée d'une certaine

force, en vertu de laquelle le corps résiste à l'action d'une puissance : cet Auteur ne dit pas quelle est cette force ; mais c'est beaucoup d'avoir entrevu, comme *Platon* & les deux derniers Physiciens que je viens de nommer, que la pesanteur doit résider dans le corps & non hors du corps.

Enfin le dernier écrit qui a paru sur ce sujet est intitulé : *Lettre de M. Saverien à un de ses amis* (M. *Clairaut*) sur la cause de la pesanteur. On prétend dans cette lettre que les corps n'ont point de gravité par eux mêmes ; que cette force leur est étrangère, & qu'elle ne provient que des êtres animés sur eux. Les preuves de cette prétention sont 1°. qu'un corps n'a pu être détaché de la terre, sans qu'il ait acquis une activité ; 2°. que cette activité est distribuée inégalement dans ce corps ; 3°. qu'elle est indestructible, 4°. qu'elle s'oppose au mouvement du corps & qu'elle le détruit, parce qu'elle se déploie quand il est livré à lui-même. Et comme cette activité est une action libre, elle doit diminuer son mouvement le plus qu'il est possible. Mais suivant quelque direction que le corps soit mu, la diminution de ce mouvement ne peut pas être plus considérable que quand le corps suit une direction verticale de haut en bas ; donc le corps doit se mouvoir suivant cette direction, & par conséquent tomber. C'est la conséquence que je tire des quatre principes détaillés dans ma *Lettre*.

Au reste les corps ne sont pas également pesans dans tous les endroits de la terre. C'est une découverte fort singulière que fit M. *Richer* en 1679. Il observa que les vibrations

d'un pendule étoient plus lentes dans l'isle de Cayenne éloignée d'environ cinq degrés de l'équateur, que celles du même pendule à Paris. M. *Deshayes* observa en 1699 qu'il faut le raccourcir pour que ses vibrations se fassent dans le même temps qu'à Paris. Il fit la même remarque dans l'isle de Gorée, dans celles de la Martinique, de la Guadeloupe, de Saint Christophe, de Saint Domingue, &c. Il fut toujours obligé de raccourcir le pendule plus ou moins, suivant les degrés de latitude de ces îles.

MM. *Varin* & *Halley* confirmèrent ensuite ces observations : & on en a conclu que la pesanteur a moins d'action vers l'equateur qu'à Paris; car le mouvement du pendule est l'effet de la pesanteur. Enfin le grand *Newton*, pour connoître les différens degrés d'accroissemens que la pesanteur acquiert en s'éloignant de l'équateur, trouva que la pesanteur des corps qui sont sous les poles, est à celle des corps qui sont sous l'équateur, comme 230 à 229.

On attribue cette différence à la force centrifuge de la terre qui doit être plus grande à l'équateur que dans toute autre latitude; & comme l'effet de cette force est diamétralement opposé à celui de la pesanteur, on a cru que la force centrifuge augmentant des poles à l'équateur, l'effet de la pesanteur devoit diminuer dans la même proportion des poles à l'équateur.

La force centrifuge est une force qu'acquiert un corps qui se meut autour d'un centre, & par laquelle il tend à s'eloigner de ce même

centre. Les corps terreſtres ſont en proie à cette force, puiſqu'ils ſubiſſent le mouvement de rotation que la terre a autour de ſon centre. Ils doivent donc tendre à s'écarter de ce même centre, ſelon les degrés d'action que cette même force a dans les différentes parties de la terre. Or ce globe étant plus élevé à l'équateur qu'aux poles, la force centrifuge eſt plus grande par conſéquent vers l'équateur que vers les poles : donc la peſanteur doit être moindre ſous cet endroit que dans ceux-ci.

1556. M. *Hughens* eſt le premier qui a reconnu la force centrifuge, & qui en a découvert les loix : elle eſt aſſurément auſſi poſitive que celle de la peſanteur ; & même de nos jours on a voulu déterminer les variations de celle-ci par les obſervations de l'autre. Il a réſulté de cet examen que les effets de la peſanteur ne ſont pas conformes aux variations de la force centrifuge. Si cela eſt, les expériences du pendule ſous l'équateur doivent être vérifiées, & il faut douter que la peſanteur ſoit moindre ſous l'équateur que ſous les poles.

On a cru autrefois que la peſanteur n'eſt pas toujours la même, & qu'un corps qui tombe n'eſt pas ſi peſant que quand il eſt en repos. Ce fut une expérience de M. *Hook*, qui fit naître ce ſentiment ; mais on a reconnu qu'il étoit mal fondé, & que la peſanteur ne diminuoit ni n'augmentoit dans aucun temps.

Quoi qu'il en ſoit de toutes ces incertitudes, il eſt certain que lorſqu'un corps en mouvement rencontre un obſtacle, il fait effort pour déranger cet obſtacle. Si ſon effort ne produit

aucun effet, ſa force eſt une *force morte*. Si la réſiſtance n'eſt pas invincible & que l'effort du corps en ſe mouvant la ſurmonte, ſa force eſt une *force vive*; c'eſt du moins le nom qu'on donne à ces deux forces. On connoît la grandeur de la force vive par le nombre & la grandeur des obſtacles que le corps en mouvement peut déranger en épuiſant ſa force. C'eſt à M. *Leibnitz* qu'on doit la diſtinction de ces deux forces.

La force morte conſiſte en une ſimple preſſion. Cette preſſion eſt proportionelle à la maſſe du corps. Ainſi la maſſe d'un corps étant double de celle d'un autre corps, ſa force morte ſera double. Des Mécaniciens veulent que dans la conſidération de la maſſe on faſſe entrer un degré infiniment petit de vîteſſe qu'abſorbe la réſiſtance de l'obſtacle; mais il ſemble que cette vîteſſe eſt plutôt une diſpoſition du corps au mouvement, qu'une vîteſſe réelle. 1686.

A l'égard de la meſure de la force vive, elle eſt en raiſon compoſée de la maſſe & de la vîteſſe du corps. Avant *Leibnitz*, on croyoit cette force proportionelle à la vîteſſe, mais ce grand homme prétendit qu'elle eſt proportionnelle au quarré de la vîteſſe, toujours multipliée par la maſſe. Et voici les motifs de cette prétention.

Un corps acquiert dans ſa chûte des degrés de vîteſſe qui ſont comme les temps, tandis que les hauteurs & les eſpaces parcourus ſont comme les quarrés des temps & des vîteſſes. Or les forces des corps en mouvement ſe meſurent par les eſpaces parcourus, & cet eſpace eſt comme le quarré des vîteſſe : donc les forces

des corps en mouvement sont comme les quarrés des vîtesses.

Leibnitz fortifia ce raisonnement par une expérience; il laissa tomber des boules de même grosseur & de différens poids sur du suif, à des hauteurs qui étoient entre elles comme les poids, & les enfoncemens furent toujours parfaitement égaux. Or si les forces étoient comme les vîtesses qui ne sont que les racines des hauteurs, elles ne donneroient point des produits égaux; au lieu qu'en multipliant les masses par leurs hauteurs, c'est-à-dire, par le quarré de la vîtesse, les produits sont égaux comme les enfoncemens: donc la force vive est proportionnelle au produit de la masse par le quarré de la vîtesse.

Tout cela paroissoit concluant: cependant les Cartésiens ne s'en contentèrent pas; & les Newtoniens furent de leur avis. On laissa dire *Leibnitz*, & on s'en tint à l'ancienne mesure de la force. On oublia même sa démonstration & son expérience en faveur des forces vives; mais l'Académie des Sciences de Paris ayant proposé pour sujet du prix de 1724 de déterminer les loix de la communication du mouvement, la question des forces vives y fut
1724. agitée. Le P. *Mazière*, prêtre de l'oratoire, & M. *Maclaurin* composerent deux écrits sur ce sujet dans lesquels ils réfutèrent le sentiment de *Leibnitz*, & ils furent couronnés. L'illustre *Jean Bernoulli* envoya à l'Académie un écrit au concours favorable aux forces vives, & il
1726. ne mérita que des éloges. Cet écrit fut cependant imprimé par ordre de l'Académie.

A peine parut-il, qu'au nom de *Bernoulli*,

les Disciples de *Leibnitz* ſe réveillèrent. Ils admirerent la force des preuves de ce grand Mathématicien en faveur du ſentiment de leur maître & mirent la main à la plume pour le faire triompher : mais M. *de Mairan* vint au ſecours du parti opprimé par *Bernoulli*, & dans un mémoire ſavant qui parut en 1728, il défendit avec beaucoup de ſoin & de ſagacité l'ancienne meſure des forces vives. 1728.

Ce mémoire fit beaucoup de bruit ſans convertir les Leibnitiens : le premier d'entre eux qui leva la tête fut la Marquiſe *du Châtelet*. Cette Dame, ſoutenue par pluſieurs Savans qui s'aſſembloient chez elle, attaqua courageuſement le mémoire de M. *de Mairan*. Dans un livre qui parut ſous le titre d'*Inſtitutions de phyſique*, elle mit ce mémoire en pièces. M. *de Mairan* lui répondit avec beaucoup de force & 1731.
un peu d'aigreur dans une lettre qu'il fit imprimer; elle eſt intitulée: *Lettre de M.* de Mairan, *Secrétaire perpétuel de l'Académie Royale des Sciences, à Madame *** ſur la queſtion des forces vives, en réponſe aux objections qu'elle lui a faites ſur ce ſujet dans ſes Inſtitutions de Phyſique*. Madame *du Châtelet* repliqua; &, comme il eſt rare que les disputes littéraires ſe renferment dans leurs véritables bornes, au lieu de s'en tenir au fond de la lettre, cette Marquiſe s'offenſa de la forme. Elle laiſſa-là la queſtion des forces vives; &, animée par des ennemis de M. de *Mairan*, elle ſaiſit l'occaſion où ce Savant donna au Public l'éloge du Cardinal de *Polignac*, honoraire de l'Académie, pour le tourner en ridicule. Quoique cet éloge ſoit bien fait & écrit avec ſoin, ce n'eſt point la plume de

M. *de Fontenelle*, auquel M. *de Mairan* avoit ſuccédé dans le Secrétariat de l'Académie. Il étoit donc aiſé de faire une critique déſobligeante de l'éloge de M. *de Polignac*, en le mettant en parallèle avec les éloges de M. *de Fontenelle*. C'eſt auſſi ce que fit Madame *du Châtelet*. Il eſt vrai que perſonne n'approuva ce procédé, & M. *de Mairan* pour ne pas s'expoſer davantage aux traits de quelque plaiſanterie déplacée, quitta le Secrétariat de l'Académie.

Pendant que ceci ſe paſſoit en France, Meſſieurs *de Graveſande* & *Herman* ſoutenoient avec chaleur le ſentiment de *Leibnitz*. Leurs preuves en faveur de ce ſentiment étoient très-fortes; de ſorte qu'il étoit difficile de décider lequel de deux partis avoit raiſon, ou celui de *Descartes* & de *Newton*, qui admettoit l'ancienne meſure, ou celui de *Leibnitz*. Comme les Diſputans étoient des hommes d'un premier mérite, M. *d'Alembert* crut qu'ils pouvoient tous avoir raiſon, & qu'il ne s'agiſſoit que de s'entendre. En examinant les raiſons de part & d'autre, il trouva que la queſtion des forces vives n'étoit qu'une diſpute de mots.

C'eſt en 1743 que ce ſavant Géomètre avança cette propoſition; & en 1746, le grand *Bernoulli* m'écrivit qu'il regardoit la doctrine de forces vives comme démontrée. En parlant des démonſtrations qu'il avoit oppoſées aux preuves des Adverſaires de cette doctrine, il ajoute : « je leur ai donné pluſieurs autres dé-
» monſtrations qui auroient pu convaincre les
» plus opiniâtres, mais *ſurdis fabula*. Ainſi,
» n'ayant rien pu gagner ſur leur indocilité, je

» leur ai prédit que le temps viendra où ma » bonne cauſe triomphera, ſans qu'aucun de » mes Adverſaires oſe lever la tête. En effet » il paroit que ce temps commence de venir » & même parmi les François; car je vois » que Meſſieurs *de Maupertuis*, *Clairaut*, *Mon-* » *tigni*, Madame *du Châtelet* & d'autres, » ſe déclarent hautement pour la conſervation » des forces vives. Ils diſent même, dans les » Mémoires de l'Académie des Sciences, que » c'eſt une doctrine généralement reconnue, » ſans que perſonne oſe s'y oppoſer. »

Depuis que cette lettre eſt écrite les Journaux d'Italie nous ont appris qu'il y a des partiſans des forces vives en Italie, & que la doctrine de ces forces paroit être la véritable. Ce n'eſt ici qu'une probabilité, & je ne ſais ſi la queſtion ſur la meſure de ces forces a été pleinement réſolue. J'ai eſſayé autrefois d'en donner une ſolution, & je crois avoir prouvé que la force vive eſt proportionnelle à la vîteſſe. C'eſt dans le *Dictionnaire Univerſel de Mathématique & de Phyſique*, art. *Force vive*, qu'on trouvera cette ſolution. 1745.

Quel que ſoit le parti qu'on prenne à cet égard, il eſt un principe généralement reçu: c'eſt celui de la *conſervation des forces vives*. Cela ſignifie qu'une force ne ſauroit périr ſans ſe transmettre dans l'effet qu'elle a produit. Ainſi cette force eſt toujours conſervée; de façon que ſa valeur, qui réſidoit avant l'action dans un ou pluſieurs corps, ſe trouve après l'action dans un ou pluſieurs corps. Or la meſure de cette force eſt proportionnelle aux quarrés des vîteſſes; mais il faut que les corps

qui agissent les uns sur les autres soient à ressort parfait ; car alors la somme des produits des masses par les quarrés des vîtesses, fait toujours une quantité constante.

1658. M. *Hughens* est le premier qui a considéré cette force dans la solution des problêmes de la dynamique, c'est-à-dire, de la science du mouvement des corps, qui agissent les uns sur les autres d'une manière quelconque ; &
1738. M. *Daniel Bernoulli* est le premier qui en a déduit les loix du mouvement des fluides.

Mais comment les corps agissent-ils les uns sur les autres ? Comment le mouvement passe-t-il d'un corps à un autre? Comment un corps en mouvement transmet-il son mouvement à un autre corps? On n'en sait rien : j'ai écrit que c'étoit en rompant l'équilibre de toutes les parties du corps autour du centre de gravité; c'est-à-dire, en ajoutant une force dans une direction différente de celle de la gravité *. Je crois avoir rendu cette explication assez probable. Cependant comme je ne dois point tenir compte ici de mes idées, je m'arrêterai seulement aux découvertes que les Savans ont faites sur la matière dont il s'agit.

Or ces découvertes sont 1°. que tout corps élastique, qui choque un corps parfaitement dur, se réfléchit sous un angle égal à son angle d'incidence ; 2°. que la vîtesse de deux corps qui se choquent, est toujours en raison des masses après le choc ; 3°. & qu'on détermine la force détruite par le choc en multipliant le

* *Voyez le Dictionnaire universel de Mathématique & de Physique*, art. *Mouvement*, sect. 3.

produit des masses par le quarré de la vîtesse respective, & en divisant le produit par la somme des masses.

Ces règles varient un peu suivant la dureté, l'élasticité ou la mollesse des corps. Lorsqu'un corps mou en mouvement rencontre un autre corps mou de même espèce & qui est en repos, le corps choquant perd de sa vîtesse, au lieu que dans le choc de deux corps élastiques, le corps choquant perd de sa force, tandis que le corps choqué en acquiert; la restitution du ressort donnant une force égale à celle que la compression communique dans le choc.

On appelle *mou* un corps dont les parties cèdent facilement à la moindre impression; *dur* celui dont les parties ne cèdent pas ou ne cèdent que fort peu, quoiqu'elles soient pressées avec force ; & *élastique* un corps auquel la moindre impression fait changer de figure & qui reprend sa figure lorsque l'impression cesse.

Voilà quelles sont les propriétés des corps en général. En les examinant suivant leur dénomination particulière, ils en ont d'autres, qui sont encore l'objet de la Physique, comme on va le voir dans l'histoire des corps particuliers distingués par les noms qu'on leur a assignés, afin de pouvoir connoître toute la matière avec ordre, & sans confusion.



HISTOIRE DE LA TERRE.

Les Phyſiciens appellent *terre* une des quatre ſubſtances primitives qu'on nomme élémens ou principes primitifs. On ne connoît pas trop cette ſubſtance parce qu'il n'y a point de corps purs & ſans mélange d'autres ſubſtances; mais après les avoir décompoſés autant qu'il eſt poſſible de le faire, il reſte toujours une matière fixe & ſolide, qui ne peut plus ſubir de changemens; & c'eſt cette matière qu'on nomme *terre*. On prétend qu'on en trouve à une très-grande profondeur de notre globe; mais comme toutes les espèces de terres actuelles ſont entremêlées de particules pierreuſes, ſalines, bitumineuſes, métalliques, ce qui produit une grande différence entre elles, on les conſidère comme des corps compoſés, & on en marque les différences relativement à leurs mélanges. Ces différences forment pluſieurs ſortes de terres, qu'on diviſe en quatre ordres : en *terre argilleuſe*, en *terre vitrifiable*, *en terre calcaire*, & *en terre gypſeuſe*.

C'eſt dans ces terres & avec ces terres que ſe forment les ſels, les ſoufres, les cailloux, les pierres, les minéraux & les métaux.

Le ſel eſt une ſubſtance qui a de la ſaveur, qui eſt diſſoluble dans l'eau,& dont la peſanteur & la fixité ſont moyennes entre celles de l'eau & de la terre pure. Cette ſubſtance s'évapore difficilement. Elle a la propriété de conſerver les viandes, parce qu'elle s'inſinue dans les pores des corps, & empêche que l'air ne s'y introduiſe, & ne cauſe par-là la corruption. Cependant la moindre humidité de l'air s'attache facilement au ſel & le réſout en liqueur. Cette ſubſtance ſe diſſout encore dans l'eau-de-vie en la faiſant brûler au feu,& elle produit une évaporation qui rend hideux le viſage des perſonnes qui ſont dans la chambre où elle brule.

Il y a pluſieurs ſortes de ſels, qu'on diſtingue en trois claſſes : ſavoir en *ſels acides*, en *ſels alkalis* & en *ſels neutres*. Les premiers, ſous une forme fluide, produiſent de l'effervescence avec les terres & pierres calcaires. Les ſels acides ont la propriété de rougir les liqueurs, & les ſels alkalis colorent en verd les couleurs bleues tirées des végétaux. Parmi ces ſels il y en a de fixes qui entrent en fuſion par un feu modéré ſans ſe diſſiper, & de volatils qui ſe ſubliment, & même diſparoiſſent à l'action d'un feu aſſez doux. Enfin le *ſel neutre* eſt un ſel qui n'a, ni les effets d'un ſel acide, ni ceux du ſel alkali. Il provient de la combinaiſon juſte & exacte de ces deux ſels, ſaturés l'un par l'autre.

Les Chimiſtes rangent dans ces trois ſortes de ſels une grande quantité de ſels qu'ils analyſent, mais les Phyſiciens, pour ne point empiéter ſur leurs travaux,ne connoiſſent que

trois ſortes de ſels : le ſel marin, le nitre ou ſalpêtre, & l'alun.

Le ſel marin eſt le ſel commun. Sa ſaveur eſt plus agréable que celle d'aucun autre ſel. Ses criſtaux ont la forme de petits cubes, dont tous les angles paroiſſent coupés, & dont les coins reſtent triangulaires. Il décrépite & pétille fortement ſur des charbons ardens, & y reſte long-temps avant que de s'y fondre. Il faut quatre fois ſon poids d'eau pour le diſſoudre.

On trouve ce ſel ſur les bords de la mer ou à ſon fond, & ſouvent à l'embouchure des ſources & des rivières, ou au fond des lacs ſalés. Celui qu'on emploie dans les cuiſines vient des eaux ſalées.

Il y a une autre espèce de ſel marin qu'on appelle *ſel gemme* ou *ſel foſſile*, parce qu'on le retire de la terre. On en trouve dans le Nord des maſſes ſi énormes que pluſieurs habitans s'en bâtiſſent des maiſons.

Les mines de ce ſel ſont très-conſidérables à Willisca, à cinq lieues de Warſovie. Il y a des rues, des galeries & des maiſons habitées par un grand nombre de perſonnes, qui ont leurs loix, leur police & leurs chefs. Ces habitans ont des chevaux & des voitures publiques. Des ruiſſeaux d'eau douce coulent dans ce ſouterrein. Il n'eſt cependant éclairé que par des flambeaux; mais comme les voûtes des appartemens ſont ſoutenues par des pilliers de ſel & taillés dans le ſel, la lumière des flambeaux qui ſe reflète & ſe réfléchit ſur les criſtaux du ſel, répand dans les maiſons un éclat admirable. On ſe ſert du ſel gemme dans les

lieux où il vient, aux mêmes usages que nous employons le sel marin.

Le salpêtre ou nitre est un sel dont les cristaux ont une figure prismatique exangulaire avec une petite pointe aiguë. Sa saveur est fraîche, salée & amère. Il est en partie fixe & en partie volatil ; fusé sur les charbons ardens, il entre en fusion au feu, & mêlé avec le soufre, il détonne. Il est composé de deux substances, l'une acide & l'autre alkali.

Ce sel fertilise les terres. Il contribue à donner une couleur rouge au sang; car un sang rouge & épais jeté dans un bassin rempli d'une dissolution de nitre, devient fluide & d'un beau rouge. Il corrode cependant quantité de substances, brûle, scarie la peau, & dissout la plupart des métaux ; lorsqu'on le combine avec deux parties égales d'esprit-de-vin, il perd presque toute son action.

On appelle Alun un sel fossile ou minéral, qui, étant dissous dans l'eau & évaporé, se cristallise sous la forme constante d'un octaedre. Sa saveur est acerbe, douceâtre & fortement astringente.

Lorsqu'on écrit avec la dissolution de ce sel, l'écriture est invisible; mais elle paroît lorqu'on plonge le papier dans l'eau. L'expérience apprend encore que si l'on verse sur une dissolution d'alun, de l'huile de tartre par défaillance, il se fait une ébullition & une coagulation. Ce sel a la propriété de disposer les étoffes à recevoir & à retenir les couleurs, & sert aussi à clarifier les liqueurs.

On donnoit autrefois le nom de soufre à toutes les substances inflammables & com-

bustibles ; mais on se sert aujourd'hui de ce terme pour désigner une substance solide, inflammable, liquéfiable & susceptible de cristallisation. Exposée à un feu ouvert, elle s'enflamme facilement, & produit une flamme bleue qui exhale une vapeur acide, fort âcre au goût, & qui suffoque tout ce qui respire ; minéralise les métaux & les demi-métaux, & se consume entièrement au feu. Il y a cependant plusieurs sortes de soufre, de jaune, de rouge, mais ils ont tous les mêmes propriétés.

Du soufre & du sel composent le camphre. C'est une résine qui découle goutte à goutte d'un arbre qui vient dans le Japon. Elle est si combustible qu'elle brûle entièrement dans l'eau. Aussi les Physiciens font paroître un verre d'eau allumé, en y jetant du camphre en poudre allumé : le camphre tombe au fond du verre, & conserve le feu très-long-temps. Ils font encore avec cette substance une expérience curieuse. Ayant fait évaporer du camphre dissous dans de l'esprit-de-vin sur un feu lent, ils entrent avec une chandelle allumée dans le lieu où se fait l'évaporation, & dans l'instant toute la chambre est en feu ; parce que les corpuscules de l'esprit-de-vin & du camphre s'enflamment aisément.

On regarde les soufres & les sels comme les agens les plus puissans de la nature ; ces substances fermentent ensemble, & avec la terre & l'eau forment les pierres. C'est du moins ce qu'on conclut des expériences suivantes.

On mêle de l'argile dissous en eau avec de la poudre de caillou calciné & du sel gemme ; on

on enterre ce mélange dans la terre, & on trouve après trente ou quarante jours une pierre fort dure.

On forme encore une pierre en mêlant de la poudre de caillou & de marbre avec du ſel gemme, du vitriol pulvériſé & de l'argile: on fait diſſoudre cela dans un peu d'eau commune pour en former une pâte molle : on enfonce dans cette pâte un petit caillou rond, & on enfouit le tout en terre. Après qu'il y a reſté quelques jours, il ſe change en une pierre très-dure.

De ces expériences on conclut que les ſels, les ſoufres & la terre compoſent les pierres. En effet toutes les pierres fermentent avec les eaux-fortes, & le frottement de leurs parties donne une exhalaiſon qui a l'odeur du ſoufre : ce qui prouve qu'il y a trois principes en elles, ſavoir l'acide, l'alkali & le ſoufre.

Il y a encore des pierres qui contiennent des parties métalliques & demi-métalliques. Pluſieurs d'entre les pierres précieuſes empruntent leurs couleurs des métaux; car le verd & le bleu ſont produits par le fer & le cuivre, &c. Mais la pierre qui eſt plus imprégnée de parties métalliques, eſt celle qu'on nomme *aiman*, & dont les propriétés exercent les Phyſiciens depuis pluſieurs ſiècles. Elle eſt compoſée de parties pierreuſes, d'huile, de ſel, & de fer. On la trouve dans tous les endroits où il y a des mines de fer. Elle a la propriété d'attirer le fer, de ſe diriger au Nord & de communiquer ſa vertu,

C'eſt la première propriété qu'on a d'abord découverte. Un berger en marchant ſur un ro-

cher, sentit les cloux de ses souliers & le fer de sa houlette s'attacher contre une pierre : il la prit & reconnut que cette pierre attiroit le fer. On ne sait point en quel temps ce berger fit cette découverte. *Pline* nous assure seulement le fait, sans nous en dire davantage.

L'an 60 de l'ere Chrétienne.

Depuis *Pline* on a constaté cette propriété, & on a trouvé des pierres d'aiman dont la vertu attractive étoit très-considérable. On en a vu une au commencement de ce siècle qui ne pesoit que onze onces, & qui enlevoit vingt-huit livres.

En examinant l'attraction de l'aiman, on reconnut que cette pierre avoit une direction particulière lorsqu'elle étoit suspendue : on ignore l'époque de cette découverte. Quelques historiens

1260.

prétendent que c'est *Roger Bacon* qui a découvert la direction de l'aiman au Nord. D'autres soutiennent que *Marc Paul*, de Venise, apporta dans le même temps la boussole, c'est-à-dire, un instrument dans lequel est suspendue une aiguille aimantée, qui, par sa direction au Nord, sert à faire connoître la route des vaisseaux. Cet homme, à ce qu'on dit, avoit apporté cet instrument de la Chine où il étoit connu depuis long-temps : mais un savant Italien (M. *Grimaldi*) nie tout cela, & veut que ce soit *Flavio Gioja* qui l'inventa en 1300. D'un autre côté, les François assurent qu'en 1226, du temps de S. *Louis*, les Matelots tiroient parti de la propriété directrice de l'aiman ; qu'ils tailloient cette pierre, la mettoient dans une petite nacelle de bois qu'ils enfermoient dans un grand vase plein d'eau, afin que l'aiman étant libre pût se diriger au Nord, & ser-

vir de guide aux Matelots. Tout le monde connoît les vers de *Guyot de Provines* sur les propriétés attractive & directive de l'aiman, qu'il appelle la *Marinette*.

Doit-on conclure de-là que la direction de l'aiman au Nord n'a été connue qu'au douzième siècle ? Si cela est, comment les Tyriens & les Phéniciens, qui ont couru toutes les mers du monde, ont-ils pu faire des voyages de long cours, sans boussole ? Plusieurs Historiens ont écrit que ces peuples ont connu cette pierre sous le nom de *Pierre Herculienne*; & les Navigateurs ne croient pas qu'ils aient pu faire des voyages de long cours sans boussole. Ce sont-là des conjectures & des prétentions fort raisonnables; mais elles ne nous instruisent pas sur le temps de la découverte de la vertu directrice de l'aiman.

On attribue à *Sebastien Schot* la découverte de la déclination de l'aiman sous différens méridiens. Un nommé *Crignon* publia un Traité sur cette déclinaison en 1532; & l'illustre *Gassendi* trouva que cette déclinaison varioit. 1532.
C'étoit une chose trop importante que la connoissance de cette déclinaison pour la négliger : aussi un Philosophe moderne, M. *Halley*, afin de pouvoir tenir compte des variations qui pourroient arriver dans la suite des temps, construisit une carte dans laquelle il marqua les déclinaisons de l'aiman en 1701 sur toutes les grandes mers, depuis le soixantieme degré de latitude méridionale, jusqu'au soixantième degré de latitude septentrionale. Il perfectionna quelque temps après cette carte, en changeant les lignes des déclinaisons en lignes courbes. 1696.

En 1720 M. *Struick*, ſavant Hollandois,
1730. voulut connoître combien la variation de la
déclinaiſon avoit changé depuis vingt ans. En
ſe ſervant des navigations faites à la baye de
Hudſon depuis 1721 jusqu'en 1725, il con-
ſtruiſit une nouvelle carte de déclinaiſon, qu'il
compara à celle de M. *Halley*, & il trouva
que les courbes de déclinaiſon ne s'étendent
pas ſeulement vers l'Eſt, mais qu'elles descen-
dent de même au Sud. Mais tout cela n'eſt pas
conſtant. La déclinaiſon varie encore tellement
1716. que M. *Frezier*, habile Ingénieur François, a
deſſiné les déclinaiſons du côté du pole méri-
dional comme une espèce de ſpirale.

Cependant, quoique rien ne ſoit plus variable que la déclinaiſon de l'aiman, pluſieurs Savans ont voulu fixer les mouvemens des poles de cette pierre. *Halley* veut que ce mouvement ſoit de 700 années, & *Wiſthon* croit au contraire qu'il eſt de 1920, ce qui fait une grande différence.

Ce qu'il y a de certain ſur cette ſeconde propriété de l'aiman, c'eſt que de grands coups de tonnerre font tourner quelquefois au Sud les poles qui tournoient au Nord; & *Muschenbroek* remarqua le 19 mai 1730, que de grands éclairs, qui éclairoient tout l'hémisphère, avoient fait perdre tout d'un coup la vertu directrice à une aiguille aimantée.

On appelle aiguille aimantée, une aiguille de fer ou d'acier qui a acquis la vertu magnétique par le frottement ſur cette pierre. Un fer aimanté devient un aiman : il attire, il ſe dirige & il décline. On attribue à *Jean Gioja*, Italien, la découverte de la communication de

l'aiman ; mais la chose n'est pas certaine, & on ignore absolument l'époque de cette découverte : elle a beaucoup exercé les Physiciens, qui ont fait plusieurs expériences pour la constater, & qui ont appris par elles les vérités suivantes.

1°. Pour communiquer à un morceau de fer ou d'acier la plus grande vertu possible qu'il peut recevoir d'un bon aiman, il faut le passer lentement sur un de ses poles, en l'appuyant fortement contre ce pole.

2°. Quand on passe un morceau de fer ou d'acier en sens contraire sur le même pole d'un aiman, il perd la vertu qu'il a acquise : il pourroit bien en acquérir une nouvelle, si l'on continuoit à le passer plusieurs fois sur ce pole; mais cette force seroit plus foible que la première, & ses poles seroient changés.

3°. On a trouvé encore par une troisième expérience, que quand on a passé un morceau de fer sur un fort aiman, si on le fait passer sur un autre qui soit plus foible, sa force n'excède point celle qu'il pourroit acquérir, si on le passoit seulement sur ce dernier.

4°. Pour conserver la vertu magnétique qu'on a communiquée à un morceau de fer, il faut le garantir de toute percussion violente ; car si on bat fortement sur une enclume un morceau de fer aimanté, sa vertu magnétique s'affoiblit considérablement. Le feu détruit aussi cette vertu dans un fer aimanté.

5°. Enfin on a découvert de nos jours que si on tord un morceau de fer aimanté & qu'on en fasse un anneau, il perd encore beaucoup de sa vertu magnétique. On croit que cela

vient de la trop grande proximité des poles, parce qu'on a remarqué qu'en laissant un espace entre les deux extrémités qui tendent à se rencontrer, le fer aimanté perd peu de sa force.

Lorsqu'on joint ensemble plusieurs barres ou lames de fer aimantées, on forme un aiman artificiel, qui a les mêmes vertus qu'un aiman naturel. On fait encore des aimans artificiels sans aiman. C'est une découverte de nos jours qui est fort curieuse : on la doit aux Anglois.

Un de leurs Physiciens, nommé M. *Knight*, ayant placé une barre d'acier parallèlement à la déclinaison d'une aiguille aimantée, reconnut qu'elle s'aimantoit sur le champ. C'étoit peu de chose : mais ayant mis deux contacts de fer aux deux extrémités de la barre, sa vertu magnétique devint sensible; & elle augmenta considérablement lorsque M. *Knight* eut frotté cette barre avec une autre barre semblable à celle-ci, comme avec un aiman naturel.

Messieurs *Michel* & *Canton*, autres Physiciens Anglois, étendirent cette découverte, en enseignant la manière de faire plus promptement un aiman artificiel. Ils se servirent de trois barres : ils en placèrent deux horizontalement en les inclinant un peu au Nord, & firent glisser la troisième barre le long des deux autres en allant du Nord au Sud ; & ils eurent ainsi deux barres fort bien aimantées.

Cette découverte fit grand bruit dans le monde savant. Comme leurs Auteurs en gardoient le secret, un Physicien ingénieux, nom-

mé M. *Antheaume*, chercha à le deviner, & il eut aſſez d'adreſſe & d'habileté pour y parvenir. Il fit connoître ainſi en France l'art de faire des aimans ſans aiman ; & peu de temps après, les Anglois publièrent leurs inventions & leurs méthodes. Ils n'ont pas dit dans leurs Ouvrages ce qui leur en avoit donné l'idée ; mais il eſt à croire qu'ils la doivent aux obſervations qu'on a faites depuis long-temps ſur la converſion du fer en aiman, lorsqu'il a été expoſé pendant pluſieurs années à l'air dans la direction du Nord.

En effet M. *Geoffroi* rapporte qu'en 1634 la croix de fer qui étoit ſur le clocher de ſaint Jean, à Aix en Provence, ayant été renverſée par un coup de tonnerre, on trouva qu'une croute de rouille qui s'étoit formée ſur cette croix, avoit acquis une grande vertu magnétique. On fit la même découverte en 1690, lorsqu'on démolit le clocher de Chartres.

Dans ce temps, M. *de la Hire*, ayant enfermé dans une pierre des fils aſſez déliés, placés dans le plan du méridien, trouva, dix ans après, que ces fils de fer avoient acquis une forte vertu magnétique ; & M. *du Fai* remarqua en 1731, qu'une barre qu'il y avoit alors à Marſeille ſur une tour, étoit devenue aiman, ayant toutes les propriétés & la couleur de cette pierre.

Cette transformation a beaucoup exercé les Phyſiciens. Comment a-t-elle eu lieu ? Il ſemble que ce ne peut être que par un courant de corpuscules magnétiques, qui circulent au tour & au travers de la terre. C'eſt auſſi ce qu'admettoit le grand *Descartes* pour expliquer le

effets de l'aiman. L'aiman, dit-il, est percé d'un nombre innombrable de pores parallèles entre-eux, dont les uns ont la figure d'écrous, & admettent par-là les corpuscules magnétiques qui viennent du pole arctique, lesquels corpuscules ont, selon lui, la forme de petites vis. Les autres pores ont la forme d'autres écrous, & donnent passage aux vis corpusculaires qui descendent du pole antarctique.

Livrée à l'action de ces deux courans magnétiques, une pierre d'aiman qui est libre, ou une aiguille aimantée qui est suspendue, doit se diriger selon leur direction, c'est-à-dire, du Nord au Sud, & suivre par-là toutes les variations de ces courans; ce qui produit la déclinaison & l'inclinaison de l'aiguille aimantée. Et comme le fer est un aiman imparfait, qu'il a des pores comme lui, mais qui sont embarrassés par des parties fines de ce métal qui se hérissent en forme de petits poils, les courans magnétiques de la terre, en circulant pendant long-temps dans ces pores, les forment enfin comme ceux de l'aiman, & par ce moyen le fer acquiert la vertu de cette pierre : il l'acquiert aussi par le frottement, parce qu'on oblige ainsi les corpuscules magnétiques à passer à travers la pierre avec violence, & à opérer promptement ce que la nature ne peut faire qu'avec lenteur.

On prouve ce systême par les observations suivantes. 1°. L'aiguille aimantée n'a aucune direction sous les poles : elle y tourne en tout sens, parce que le tourbillon magnétique est à son terme, & qu'elle reçoit alors les corpuscu-

les magnétiques perpendiculairement à sa situation. 2°. La vertu magnétique n'est pas constante: elle varie suivant les temps.

On reconnoît sur-tout cette variation aux effets de l'attraction de l'aiman : mais les écoulemens des corpuscules magnétiques ne suffisent pas pour cela ; il faut encore supposer un pareil écoulement autour de l'aiman, c'est à-dire, un tourbillon de matière magnétique qui tourne autour de lui : or c'est ce tourbillon, qui, en s'engageant dans les poles du fer, l'attire vers lui : ainsi l'aiman attire le fer par l'action des corpuscules qui l'entourent.

Ce tourbillon divisible de matière magnétique n'est point une pure imagination : c'est une chose réelle qui existe réellement ; en voici la preuve.

On jette d'abord de la limure de fer sur un aiman, & cette limure se range autour de la pierre dans la forme d'un tourbillon. On observe cet arrangement en toute sorte d'aimans, quand il est par-tout semblable à lui-même ; &, lorsqu'il ne l'est pas & que ses veines son interrompues ou irrégulières, alors la limure prend des dispositions conformes aux veines de l'aiman. On découvre même les poles autour desquels circule le tourbillon magnétique, en considérant la disposition que prend la limure de fer ou d'acier autour de l'aiman.

En second lieu, on met une feuille de papier ou même un carton sur une pierre d'aiman, & on jette sur ce carton de la limure de fer ou d'acier. A l'instant la limure se range & se dispose en tourbillon. On varie cette expérience en une infinité de manières qui

prouvent toutes l'exiſtence du tourbillon magnétique, comme on peut le voir dans un ouvrage curieux, publié il y a pluſieurs années par M. *Bazin*, ſous le titre de *Description des courans magnétiques*.

Enfin une troiſième preuve de l'exiſtence de ce tourbillon magnétique autour de l'aiman, & de ſes effets, c'eſt qu'on augmente la force d'un aiman en réuniſſant les écoulemens & en les faiſant mouvoir avec plus de rapidité. Deux plaques d'acier appliquées du côté de ſes poles produiſent cet effet : on dit alors qu'un aiman eſt *armé*, & ce ſont ces plaques d'acier qui forment ſon armure. Or cette armure augmente conſidérablement ſa force.

Lorsqu'on diviſe un aiman parallèlement à ſon axe, les parties coupées ſe fuient mutuellement après la ſéparation. Si on diviſe un aiman en pluſieurs parties, chaque partie devient un petit aiman qui a ſes poles & ſon tourbillon. Quand deux aimans ſont ſphériques, l'un ſe tourne vers l'autre de la même manière qu'ils ſe dirigent ſeuls par rapport à la terre : après qu'ils ſe ſont ainſi diſpoſés, ils tâchent de s'approcher pour s'unir l'un à l'autre; &, ſi on leur donne une ſituation contraire, ils ſe fuient.

Une pierre d'aiman ſphérique étant ſituée de manière que ſes poles & ſon équateur répondent exactement aux poles & à l'équateur du monde, cette pierre repréſente notre globe, tellement qu'une aiguille aimantée, étant promenée ſur cette pierre, éprouve les mêmes variations que ſi elle parcouroit le globe de la terre. *Gilbert*, à qui on doit cette pierre,

la nomme *terrella*, etite terre. Pour que ces effets soient sensibles, il faut que la pierre d'aiman soit d'une cetaine grosseur; & comme il est difficile de trover des pierres d'aiman qui aient cette grosseur, de nos jours un homme dont je ne sais ps le nom, avoit trouvé le secret de former avec de la poudre d'aiman, un globe, sans se servir de colle ni de ciment, & ce globe avoit toutes le propriétés de l'aiman. Il st fâcheux qu'on ignore ce secret, parce qu'avc de la poudre d'aiman, on auroit pu faire un globe d'aiman assez considérable pour y obsever toutes les variations de l'aiguille aimantée ur les différentes parties de la surface de la tere.

L'expérience appred encore que si on approche l'extrémité d'ue aiguille aimantée des poles d'un aiman placdans un petit bateau de cuivre qui surnage su une masse d'eau, elle fera approcher ou recler le bateau, suivant que les poles de l'aigule & de l'aiman seront à l'égard les uns des utres. C'est ainsi qu'on fait une montre magétique qui paroît indiquer l'heure.

A cette fin, on pace dans une boîte un cercle de bois sur le cotour duquel on attache une lame mince d'acer aimantée, dont les deux extrémités sont loignées d'environ six lignes l'une de l'autre, & dont une de ces extrémités est très-proche d la partie supérieure du cercle. Sur ce cercle onmet un cadran mobile, au centre duquel est u pivot qui porte une aiguille aimantée, qu'on fait tourner rapidement sur son centre. Or l'une des extrémités de cette aiguille, étan maîtrisée par l'extré-

mité de la lame aimante, se fixe constamment à l'heure du cadran qui répond à cette extrémité.

On opère encore d'autres merveilles par les vertus de l'aiman; mais ce sont ici des curiosités agréables auxquelles les Physiciens n'ont aucune part.

Cependant les effets de l'aiman & l'analogie de cette pierre avec le fer, engagèrent ces hommes estimables à examiner les propriétés de ce métal : il est le plus dur de tous les métaux, le plus élastique, &, si l'on en excepte la platine, le plus difficile à fondre. Lorsqu'il est bien pur, il est si ductile qu'on en forme des fils aussi fins que des cheveux; de telle sorte qu'on faisoit il y a quelques années des perruques de fil de fer, qui imitoient parfaitement les perruques de cheveux. Ce métal résiste au feu le plus violent des fourneaux ordinaires, mais il se brûle & se calcine facilement. Avec tout cela, le moindre froid & la moindre chaleur font beaucoup d'impression sur lui.

En 1686, M. *de la Hire* ayant exposé au soleil pendant l'été durant trois heures, une règle de fer de la longueur d'une toise, trouva qu'elle s'étoit alongée des deux tiers d'une ligne. Il reconnut aussi qu'un tuyau de dix-huit toises, exposé dans l'hiver à un air froid, devenoit plus court d'un pouce, & qu'un tuyau de deux cent seize toises se raccourcissoit d'un pied.

Cette propriété du fer de s'alonger & de se raccourcir facilement, dépend sans doute de sa grande ductilité & de ses pores, qui sont si considérables, que du sel fondu sur du fer rouge les traverse aussi aisément que l'eau passe au travers d'un

papier gris. On a encore reconnu qu'un morceau de ſoufre commun, mis ſur une plaque de fer fort rouge, y fait un trou & paſſe au travers.

On éprouve le même effet ſur une plaque d'argent rougi au feu lorsqu'on y met un morceau de ſublimé corroſif. Cette matière y fait un trou avec bruit, & paſſe au travers ; & ſi la plaque d'argent eſt trop épaiſſe, elle le creuſe jusqu'a deux ou trois lignes de profondeur, en repouſſant les parties détachées de l'argent au bord du trou qu'il a fait.

L'argent eſt un métal blanc, fort compact, le plus poreux, & après l'or, le plus ductile de tous les métaux : on en fait des fils & des lames très-minces. Sa diſſolution qui eſt ordinairement bleue, étant mêlée avec l'esprit de nitre, forme la pierre infernale, laquelle eſt un puiſſant cauſtique : c'eſt l'argent même que les ſels de l'esprit de nitre rendent brûlant.

M. *Homberg* ayant mis à la coupelle deux onces environ d'argent avec autant de plomb pour le purifier, la coupelle étant faite & l'argent étant congelé dans le feu, il s'éleva de deſſus ſa ſuperficie un petit jet d'argent liquide qui forma un arbriſſeau.

Le même Savant découvrit peu de temps après une autre végétation plus curieuſe. Ayant fait un amalgame * à froid de quatre gros d'argent en feuilles & de deux gros de mercure, il fit diſſoudre cet amalgame dans quatre onces d'esprit de nitre pur & médiocrement fort. Il jeta enſuite cette diſſolution dans une livre & demie d'eau

* On appelle *amalgame*, un alliage du mercure avec les métaux.

distillée, agita le mélange, & le mit dans un flacon qu'il boucha avec un bouchon de cristal.

C'est avec cette préparation qu'il produisit une nouvelle végétation. A cette fin il en mit une once dans un bocal & y ajouta gros comme un pois, d'un amalgame d'argent (ou d'or.) Presqu'aussitôt il sortit de la petite boule d'amalgame de petits filamens qui s'augmentèrent promptement, jetèrent des branches de côté & d'autre, & prirent la forme d'un petit arbrisseau. On appelle cet arbrisseau, *Arbre Philosophique* ou *Arbre de Diane*.

M. *Lémeri* a découvert une autre manière de faire cet arbre. On prend une once d'argent fin, qu'on fait dissoudre dans une quantité suffisante d'esprit de nitre bien pur & médiocrement fort : on mêle cette dissolution d'argent dans un matras ou dans un bocal avec environ vingt onces d'eau distillée: on y ajoute deux onces de mercure, & on laisse reposer le tout.

Au bout de quarante jours il se forme sur le mercure une espèce d'abre d'argent, qui imite beaucoup une végétation naturelle.

Enfin les Physiciens ont trouvé une troisième façon de former l'arbre de Diane:c'est en faisant dissoudre une partie d'argent dans trois parties d'eau-forte, en plaçant le vase sur un feu de sable & en laissant évaporer environ la moitié de la liqueur. Ayant ajouté à cette composition trois parties de vinaigre distillé & ayant laissé reposer le tout pendant environ trente jours, il s'y forma un arbrisseau de la grandeur de la fiole.

On fait avec l'or une expérience qui n'est

point aussi agréable que celle qui donne l'arbre Philosophique, mais qui est aussi étonnante que cette végétation. On fait dissoudre de l'or dans une eau régale composée d'esprit de nitre & de sel ammoniac : on précipite après cela cet or par l'addition d'une suffisante quantité d'alkali fixe : il se forme promptement un précipité assez abondant de couleur jaune, un peu rousse. Or ce précipité ayant été lavé & séché, si on le fait chauffer ou même qu'on le frotte jusqu'à un certain point, il fait une explosion comparable à celle de la foudre.

Ce métal est le corps le plus ductile que l'on connoisse, comme on l'a vu dans le chapitre précédent.

L'étain fondu, mêlé avec un poids égal de mercure, produit, comme l'or, une détonation considérable. Pour faire cette expérience, on jette sur ce mélange pilé & broyé trois onces de sublimé corrosif, & on distille le tout à petit feu. Au bout de trois heures de distillation les fumées disparoissent & il reste un esprit très-fumeux. C'est cet esprit qui produit la détonation. On en jette sur un égal volume d'eau, & on entend aussi-tôt un grand bruit.

Il y a sur le cuivre une expérience assez curieuse. On met une pièce de cuivre grande comme une sou marqué, ou un sou marqué même sur trois pointes de fer ; on le couvre de fleur de soufre, on en répand aussi sous la pièce de cuivre & on l'allume. Le feu de soufre calcine peu à peu le sou marqué, qui se divise en deux feuilles cassantes.

Tous ces effets que produisent ces métaux

proviennent des matières hétérogènes dont ils ſont compoſés; il y a en eux des acides & des alkalis: auſſi fermentent-ils tous avec différentes eaux fortes. L'or ſeul paroît être le corps le plus pur, le plus homogène; car on le tient en fuſion pendant des mois entiers, ſans qu'il éprouve le moindre déchet : ſon poids eſt le même qu'avant la fuſion : les Chimiſtes l'appellent le Roi des métaux.

Cela n'empêche pas que les Phyſiciens ne penſent que tous les grands corps ſont formés de différens corps. Voilà pourquoi, diſent-ils, on fait avec différens mélanges pluſieurs corps que la Nature ne produit pas, ou qu'elle ne produit que rarement. C'eſt ainſi qu'avec du ſable coloré mêlé avec du ſavon vert & du charbon de bois, rougi dans un creuſet fermé expoſé à un grand feu pendant environ une heure, on fait une matière ſi ſemblable à celle du fer, que l'aiman l'attire comme le fer même.

Il ſeroit ſans doute à ſouhaiter que nous connuſſions exactement quels ſont les différens mélanges des corps particuliers qu'on trouve dans les grands corps; combien il y en a; quelle eſt leur forme & leur figure, & comment ils s'uniſſent enſemble. C'eſt à quoi travaillent les Chimiſtes, par l'analyſe qu'ils font des corps; & comme les Phyſiciens n'examinent que leurs effets ou leurs phénomènes, dont ils recherchent les cauſes, il faut renvoyer aux ouvrages des Chimiſtes l'étude de la compoſition des corps, & terminer par conſéquent ici l'hiſtoire de la Terre.

HISTOIRE
DE
L'EAU.

ARISTOTE vouloit que, dans l'étude de la physique, on s'attachât uniquement à connoître la nature des êtres, en considérant chacune de leurs parties, & que dans celle des Mathématiques on se contentât de les mesurer. Comme Mathématicien, il définissoit un corps, un être ou une substance étendue en tant qu'elle est mesurable en longueur, largeur & profondeur; &, en qualité de Physicien, il disoit que le corps est une substance étendue composée de matière & de forme. Par cette sage distinction il renfermoit la Physique & les Mathématiques dans leurs justes bornes.

C'est une attention que les Physiciens modernes ont trop négligée; & ils ont ainsi confondu le corps mathématique avec le corps physique : ce qui n'a servi qu'à embrouiller ces deux sciences. Pour éviter cet inconvenient, j'ai tâché jusqu'ici de ne point passer les bornes de la physique dans l'histoire des corps & de la terre, & je vais avoir la même attention dans celle de l'eau.

On ne doit donc point s'attendre à trouver ici l'histoire du mouvement de l'eau, qui est l'Hydraulique, ni celle de l'Hydrostatique, laquelle

a pour objet l'équilibre de l'eau & ſon action ſur les corps qui y ſont plongés. Ce ſont ici des parties des Mathématiques, puiſqu'il eſt queſtion de meſure, & par cette raiſon j'ai écrit l'hiſtoire de ces deux ſciences dans celle des ſciences exactes : mais je n'ai parlé ni de la nature de l'eau, ni de ſes propriétés, qui ſont l'objet de la Phyſique, dont je dois par conſéquent m'occuper dans cet Ouvrage.

Tout le monde ſait que l'eau eſt un fluide ſans goût & ſans couleur, & les Phyſiciens ajoutent à cette connoiſſance générale, que ſes parties ſont dures, polies, ſphériques & égales en diamètre & en peſanteur ſpécifique. Il y a lieu de croire que ce fluide eſt auſſi ancien que la terre. Quelques Phyſiciens prétendent que, dans ſon origine, ce globe nageoit dans une grande maſſe d'eau, & que, lorſque le Créateur le forma, elle fut diſtribuée en mer, en lacs & ſur-tout au centre de notre globe où elle forme un abyme conſidérable. La terre commença donc à ſe conſolider, &, par l'action de l'eau & celle de la chaleur, elle produiſit tous les êtres qu'on y voit ou qu'on y peut trouver.

600 ans avant l'ère chrétienne.

Auſſi le premier Phyſicien, *Thales*, regardoit l'eau comme le principe de toutes choſes. Il diſoit que cet élément eſt le ſeul corps capable de prendre toutes ſortes de figures ; qu'il avoit formé les arbres, les pierres, les métaux, &c. & que les vapeurs de l'eau qui montoient au ciel, étoient la nourriture ordinaire des aſtres. Le fondement de ce ſyſtême étoit que l'eau nourrit les plantes, les animaux ; forme le ſang, les os, & en général contribue à la forma-

tion & à l'accroissement de tous les corps.

Les Disciples de *Thales* trouvèrent cela si vraisemblable, qu'ils l'adoptèrent; mais il ne firent pas de Prosélytes. Les successeurs de ce Philosophe, dans l'étude de la Physique, pensèrent autrement, & ce ne fut qu'à la renaissance des lettres qu'on fit attention au système qui établissoit l'eau pour principe de toutes choses.

Un illustre Physicien moderne, *Robert Boyle*, voulut mettre ce système au creuset de l'expérience. Il fit sécher une certaine quantité de terre, &, après l'avoir pesée, il y planta quelques grains de citrouille des Indes. Il n'ajouta à cette terre que de l'eau pour l'arroser, & elle produisit un fruit qui pesoit quatorze livres. Il arracha ce fruit, fit sécher cette même terre, la pesa fort exactement, & il ne s'apperçut pas qu'elle eût perdu de son poids.

1650.

M. *Vallemont* répéta cette expérience. Il planta un saule pesant cinq livres dans cent livres de terre bien séchée, & enfermée dans un coffre capable de la contenir. Ayant couvert ce coffre avec une plaque d'étain percée de plusieurs trous, il arrosa le saule pendant cinq ans : il l'arracha ensuite & trouva qu'il pesoit 169 livres, 3 onces. La terre étant pesée, la diminution de son poids ne fut que de deux onces. On ne compte point ici le poids des feuilles que le saule avoit perdu pendant quatre saisons.

De cette expérience, *Vallemont* conclut que l'eau se change en terre, & *Niewentit*, *Newton* & *Hook* adoptèrent cette conséquence comme une vérité. Ils y furent même d'autant plus

autoriſés, qu'ayant diſtillé de l'eau pluſieurs fois, ils en avoient toujours retiré de la terre à chaque distillation : mais l'examen qu'on a fait depuis de la nature de l'eau, a fait rejeter ce ſentiment.

Premièrement on a reconnu que l'eau qui paſſe à chaque diſtillation eſt toujours eſſentiellement la même, & que cette petite portion de terre qu'on trouve après la diſtillation, eſt une ſubſtance étrangère. En ſecond lieu, ce n'eſt point à l'eau qu'il faut attribuer l'accroiſſement de la citrouille de *Boyle*, & celui du ſaule de *Vallemont*; c'eſt à l'air qui eſt le véhicule d'une très-grande quantité de ſubſtances, ou des principes qui peuvent les produire.

L'eau paroît être une ſubſtance inaltérable & indeſtructible, & il n'y a point d'expérience dont on puiſſe conclure que l'eau peut être décompoſée. Quelque combinaiſon que l'on faſſe, ſoit qu'on la diſtille ſeule ou avec un intermède quelconque, elle reſte toujours la même : aucune de ſes propriétés eſſentielles n'en reçoit le moindre changement *.

Parmi le grand nombre de ces propriétés, la plus conſidérable eſt celle d'être le diſſolvant le plus univerſel qu'on connoiſſe. Elle diſſout toutes les ſubſtances ſalines & avec beaucoup de facilité, tellement que tout corps qui ſe diſſout véritablement dans l'eau, eſt de nature ſaline.

L'eau diſſout l'eſprit-de-vin & tous les eſprits ardens, les eſprits recteurs des ſubſtances végé-

* *Voyez* le *Dictionnaire de Chimie*, au mot

tales & animales, les liqueurs éthérées, comme les éthers vitriolique, nitreux, marin & acéteux, la partie la plus ſubtile & la plus volatile des huiles, & les matières huileuſes unies avec des ſubſtances ſalines, qu'on nomme ſavons, enfin toutes les ſubſtances mucilagineuſes, gommeuſes & gélatineuſes.

Ce fluide ne pénètre pas ſeulement les liquides : il s'inſinue auſſi dans les corps ſolides & y produit un effet étonnant : c'eſt de faire un effort extraordinaire. Si l'on veut ſéparer, par exemple, une meule de roche, on enfonce des chevilles de bois bien ſèches dans des trous faits dans cette meule. On jette enſuite de l'eau ſur ces chevilles : l'eau les pénètre, les fait gonfler, & ce gonflement ſépare la meule en deux parties. Une corde ſèche, quand elle eſt humectée, ſoulève un poids quel qu'il ſoit, à moins qu'elle ne caſſe.

Pour expliquer un phénomène ſi extraordinaire, les Phyſiciens ont imaginé des ſyſtêmes qui n'ont pas fait fortune. M. *de la Hire* prétend que c'eſt la preſſion de la l'atmosphère de la corde, qui produit cet effet, parce que l'eau, en s'inſinuant dans ſes fibres, cauſe une dilatation, laquelle donne lieu à cette preſſion. Mais, le calcul en main, on a fait voir que le poids de l'atmosphère n'eſt pas aſſez conſidérable pour cela.

On a voulu enſuite que l'eau ſervît de véhicule à une matière ſubtile, & que la force d'une corde mouillée dependît de l'action de de cette matière.

Peu contens de cette explication, des Phyſiciens qui ne reconnoiſſent point de matière

ſubtile, diſent que la force de la corde mouillée vient de l'action des fibres de la corde ſur les parties de l'eau, effet de l'attraction de ces fibres.

Enfin on attribue encore cette force dont il s'agit, à une raréfaction prodigieuſe dans l'intérieur de la corde, lorsque l'eau la pénètre; ce qui produit un gonflement, & par conſéquent un raccourciſſement qui forme la force de la corde.

Si aucune de ces explications n'eſt ſatisfaiſante, en voici une que j'ai propoſée, pour y ſuppléer, qui a au moins le mérite de la ſimplicité. La force de la corde eſt produite par les particules d'eau qui, en s'inſinuant dans ſes fibres, l'obligent de ſe dilater, & par conſéquent de ſe raccourcir; & voilà la cauſe de ſa force. Il paroîtra peut-être étonnant que les parties de l'eau puiſſent produire un grand effort; mais la ſurpriſe ceſſera, ſi l'on fait attention que l'effet de ces parties ne ſe produit que peu-à-peu, & que de petits efforts multipliés peuvent avec le temps devenir infinis, conformément à ce principe de mécanique : *ce qu'on perd en temps, on le gagne en force.*

Mais la force de l'eau eſt bien plus ſenſible & même plus conſidérable, lorſque ce fluide eſt réduit en vapeurs. Car chaque particule d'eau étant un corps, elle doit avoir bien plus d'action quand elle eſt fluide, ſuivant cet axiome : les corps n'agiſſent point à moins qu'ils ne ſoient fluides, *corpora non agunt niſi ſint fluida.*

On ſait auſſi par expérience que la vapeur de l'eau a une grande force.

D'abord l'eau réduite en vapeurs ſe dilate plus que tout autre fluide. M. *Hauxbée* a trouvé qu'elle ſe dilate ſoixante-trois fois plus que la poudre à canon, & ſi elle ne produit pas le même effet, c'eſt que cette dilatation ne s'exécute pas auſſi promptement que l'inflammation de la poudre. Selon les expériences du Docteur *Deſaguliers*, la vapeur de l'eau bouillante eſt environ quatorze mille fois plus rare que l'eau froide, & alors elle eſt capable de produire autant d'effort que l'air commun ; & M. *Niewentit* a écrit dans ſa *contemplation du Philoſophe Religieux*, *ch.* 25, qu'un pouce d'eau produit treize mille, trois cent-ſoixante-cinq pouces de vapeurs. 1600.

C'eſt avec l'éolipyle que ce ſavant a fait cette découverte. L'éolipyle eſt un vaſe d'airain en forme de poire, dont la queue eſt recourbée & percée d'un trou extrêmement petit, & qui réduit en vapeurs très-ſubtiles les liqueurs qu'on y met. A cette fin on le fait chauffer ſur des charbons ardents, & lorſqu'il eſt bien chaud, on plonge avec les pincettes, dans l'eau, le tuyau recourbé. L'eau monte alors dans l'éolipyle ; on réitère cette opération pour en faire entrer toujours davantage, juſques à ce qu'il ſoit plein aux trois quarts ou environ. On remet enſuite cet inſtrument ſur le feu, & dès qu'il commence à s'échauffer, l'eau ſort en forme de vapeurs, par le petit trou du tuyau recourbé, & cela avec tant d'impétuoſité, qu'elle forme un vent capable d'enflammer un tiſon,

de le percer même, en excitant un bruit semblable à celui du soufflet d'un forgeron.

Lorsqu'au lieu d'eau on remplit l'éolipyle d'esprit-de-vin, la vapeur de cette liqueur qui en sort, s'enflamme à l'approche d'une bougie allumée, de manière qu'on voit un jet de feu qui s'élance dans l'air, & qui forme en retombant une belle pluie de feu.

C'est ici une curiosité physique; mais cet instrument peut être encore utile, en le remplissant de vinaigre blanc, parceque le vinaigre réduit en vapeur, purifie l'air; ou de quelque eau-de-senteur pour parfumer les appartemens, sur-tout ceux qui sont ornés de tableaux & de tapisseries de prix, que la fumée des poudres aromatiques pourroit gâter.

Il n'y a point d'instrument de physique aussi ancien que celui-ci. On le doit aux Grecs qui s'en servoient pour expliquer la nature des vents; & comme ils appeloient Eole le Dieu des vents, ils donnoient le nom d'éolipyle à cet instrument, qui, selon eux, en étoit une image. La cavité de l'éolipyle représente, selon eux, les cavités souterraines; l'eau & l'air qu'il contient, ces deux élémens qui sont dans ces cavités; le petit tuyau, les petites ouvertures des cavités qui communiquent au dehors; la chaleur de cet instrument, celle excitée dans ces cavités souterraines; enfin le souffle impétueux qui sort de l'éolipyle est le vent qui en sort. Mais tout cela est plus ingénieux que solide, car ce n'est point du vent qui sort de l'éolipyle; ce sont des vapeurs extrê-

mement atténuées, qui sont poussées avec une grande impétuosité.

Pour mieux connoître la force de la vapeur, les Physiciens remplissent en partie d'eau de petites boules de verre creuses, soudées hermétiquement, & les jettent sur des charbons allumés. Les boules s'échauffent; l'eau bout ensuite & se convertit en vapeurs. Ces vapeuts font effort pour s'étendre, & elles acquièrent par la chaleur une si grande force expansive, qu'elles parviennent à briser avec explosion les boules qui les contiennent.

On peut juger par-là quel doit être l'effort de la vapeur quand elle est retenue & que sa force est augmentée par les obstacles qu'elle trouve à son expansion. Un Physicien ingénieux, nommé *Papin*, voulut connoître cette force. Il imagina à cet effet une machine connue sous le nom de *digesteur*. C'est une marmite fort épaisse, qu'on ferme avec un couvercle de métal fort solide, qu'on contient par deux vis de pression; de façon qu'au moyen d'un anneau de carton qu'on met entre le couvercle & la marmite, la vapeur, quelque subtile qu'elle soit, & quelqu'effort qu'elle puisse faire, ne peut plus s'échapper. Avant que de la fermer ainsi, on y met de l'eau jusqu'aux trois quarts de sa capacité, & on la remplit d'os.

On pose ensuite cette marmite sur un fourneau allumé. L'eau s'y échauffe, bout & se convertit en vapeurs. Ces vapeurs, ne trouvant point d'issue pour s'échapper, agissent sur les os, & les amollissent tellement, que quand on

les ſort de la marmite on peut les pétrir avec les doigts. On trouve toutes leurs parties glutineuſes en forme de gelée au fond de la marmite. On prétend que cette gelée ſeroit d'un grand ſecours pour le ſoulagement des pauvres ; & on aſſure qu'un Curé de Rouen en avoit fait uſage avec ſuccès, pour les pauvres de ſa Paroiſſe. Ce qu'il y a de certain, c'eſt que la choſe méritoit d'être ſuivie avec plus de ſoin qu'on ne l'a fait juſqu'ici *.

Tout cela prouve que la vapeur de l'eau bouillante peut produire de grands effets. Il ne faut cependant pas croire qu'on peut faire mouvoir par ſon moyen de très grandes machines, & faire mouvoir des pompes, comme on l'a écrit. Il eſt bien vrai qu'on fait uſage de la vapeur pour former un vuide, afin de donner lieu au poids de l'atmoſphère de faire mouvoir des pompes ; mais ce n'eſt point cette vapeur qui fait agir des pompes, c'eſt uniquement le poids de l'atmosphère qui eſt leur véritable moteur, comme on le peut voir dans l'Hiſtoire des machines à feu **.

Perſuadé que la vapeur de l'eau bouillante faiſoit mouvoir ces machines, dont l'effet eſt très-conſidérable, on a voulu comparer la force de cette vapeur avec celle de la poudre à canon, & on a trouvé par le calcul, que cette force de la vapeur étoit beaucoup plus

* *Muſchembroek* a donné la conſtruction de cette machine dans ſon *eſſai de Phyſique*, Tome I. page 427, §. 871.

** Voyez *l'Hiſtoire des progrès de l'eſprit humain dans les ſciences exactes*, page 328.

grande que celle de la poudre. Cent-quarante livres de poudre ne peuvent faire ſauter, dit-on, que trente mille livres de terre, au lieu qu'on en peut enlever ſoixante-dix-ſept mille avec cent-quarante livres d'eau changée en vapeurs : mais encore une fois ce qu'on attribue à la vapeur doit être attribué à l'atmoſphère, que la vapeur ne fait que mettre en action.

On ne doit donc pas s'étonner ſi les Phyſiciens n'ont pu expliquer la cauſe de cette grande force qui convient à la vapeur de l'eau. « Comme l'effet que produit la vapeur, » dit M. *Muſchembroek*, eſt tout-à-fait ſurprenante, on demande, & avec raiſon, quelle » peut être la cauſe qui la fait agir avec tant » force, tandis qu'elle perd cette même force » dans un inſtant, lorſqu'elle vient à ſe refroidir. Je veux bien reconnoître que je ne » conçois pas ce phénomène, & que je ne » puis en rendre raiſon ; je découvre ſeulement que c'eſt une loi générale de la nature * ».

Cependant cette opinion ſur la force de la vapeur a donné lieu à une autre erreur, c'eſt que toute la force de la poudre provient de l'eau qui eſt dans le ſalpêtre, & que le feu réſout en une vapeur qui ſe raréfie : & qui a la force d'écarter & de diſperſer tout ce qu'elle rencontre. M. *Muſchembroek* eſt auſſi de ce ſentiment. Les criſtaux de nitre, dit-il, ſont pleins d'eau, & c'eſt la converſion de cette eau en vapeurs qui fait ſa force, mais on

* *Eſſai de Phyſique*, Tome I. §. 875.

ne croit plus cela depuis la découverte d'un air artificiel que le nitre produit en grande quantité, comme on le verra dans l'Hiſtoire de l'air.

Ce qui forme ſur-tout la force de la vapeur, c'eſt l'air que l'eau contient, & dont l'action du reſſort ſe mêle avec celui de la vapeur. Plus l'eau eſt chaude, plutôt l'air ſe dégage de l'eau qui le contient, & à meſure qu'elle s'échauffe, des bulles d'air s'élèvent du fond de l'eau, & vont crever ſur ſa ſurface: elles produiſent alors un bouillonnement fort violent : c'eſt le terme de la plus grande chaleur : elle eſt au 80e degré du thermomètre de M. de *Réaumur*.

Quand la chaleur de l'eau eſt parvenue à ce terme, ſi on y jette des corps beaucoup plus chauds, on entend un ſifflement violent, & on voit toutes les parties de l'eau ſe ſéparer les unes des autres, & ſe jeter de tous côtés avec beaucoup d'impétuoſité. Cet effet ſe remarque ſur-tout lorſqu'on y verſe de l'huile bouillante ; mais l'expérience eſt encore plus curieuſe quand on jette de l'eau dans du cuivre fondu ; car ce métal ſe diſperſe alors avec tant de violence & de fracas, qu'il briſe & met en pièces tout ce qu'il rencontre.

Ce n'eſt pas ſeulement avec l'action du feu qu'on fait ſortir de l'eau l'air qu'elle contient. Quand on pompe l'air du récipient d'une machine pneumatique, ſous lequel on met un vaſe plein d'eau, à meſure qu'on pompe, on voit les bulles d'air ſe manifeſter ſur la ſurface de l'eau, & enfin produire un bouillon-

nement, comme ſi l'eau étoit réellement ſur le feu.

On fait encore une expérience à ce ſujet qu'on doit à M. *Muſchembroek*. Après avoir pompé tout l'air qui étoit contenu dans l'eau, & l'avoir verſé dans une bouteille, on y met une bulle d'air : l'eau s'en charge preſque ſur le champ, & abſorbe cette petite bulle. On en met une ſeconde, qui eſt bientôt abſorbée comme la précédente ; &, en continuant ainſi à mettre ſur l'eau des bulles d'air, on remarque que les premières bulles ſe précipitent fort vîte dans l'eau : les autres qui les ſuivent, s'enfoncent plus lentement, & toutes celles qui viennent après tardent d'autant plus à ſe précipiter, que l'eau ſe trouve déjà plus remplie d'air.

L'air s'inſinue encore dans l'eau lorſqu'il fait froid, & on croit que c'eſt en s'y logeant qu'elle produit la congélation. Voici du moins ce que l'expérience & le raiſonnement ont appris aux Phyſiciens.

Le froid convertit l'eau en glace, ce qui change ſon état de liquidité en ſolidité. C'eſt le froid qui produit ce changement ; de ſorte que plus il fait froid dans un pays, plus aiſément l'eau devient glace, & ainſi la glace eſt plus ſolide. Il gèle dans tous les pays, mais les congélations les plus fortes ſont vers les poles. Le froid le plus rigoureux que nous ayons éprouvé dans nos climats eſt celui de 1709, & il a été encore plus violent en Ruſſie en 1740. La glace y etoit ſi forte, qu'on conſtruiſit à Pétersbourg un palais de glace de cinquante-deux pieds & demi de

longueur, sur seize & demi de largeur, & vingt de hauteur, sans que le poids des parties supérieures & du comble, qui étoient aussi de glace, pût endommager le pied de l'édifice. Les blocs de glace étoient taillés avec soin, embellis d'ornemens, & posés selon les règles de l'architecture la plus élégante & la plus solide. Il y avoit au-devant du bâtiment six canons de glace faits sur le tour, avec leurs affuts & leurs roues pareillement de glace, & deux mortiers à bombe dans les mêmes proportions que ceux de fonte.

Les canons étoient de six livres de balle, mais on ne les chargeoit que d'un quarteron de poudre, qu'on faisoit couler dans la pièce, & au-dessus duquel on mettoit un boulet d'étoupe, & même quelquefois un boulet de fonte. Le feu ayant été mis à cette poudre, le boulet perça une planche de deux pouces d'épaisseur à soixante pas de distance. Cela prouve la force de la glace, car ces canons n'avoient que trois ou quatre pouces d'epaisseur, & cependant ils avoient resisté à l'effort de la poudre enflammée.

Ce n'est pas seulement dans le nord & en hiver que l'eau se convertit en glace : il y a de certains pays méridionaux où il fait pendant l'été des froids assez considérables pour former la glace. En Franche-Comté, à cinq lieues de Besançon, il y a une grotte qu'on appelle la Glacière, dont le fond est couvert de quatre ou cinq pieds de glace en été ; & le dégel ne commence que vers le mois de Septembre.

On attribue cette congélation aux sels qui

font au-dessus de la grotte, & qui étant mis en mouvement par la chaleur de l'été, se mêlent avec les eaux qui coulent par les fentes du rocher, & pénétrant ainsi jusques dans la grotte, y produisent la congélation qu'on y trouve dans les jours chauds.

Les Physiciens concluent de-là que les sels contribuent à la formation de la glace, & ils confirment cette conséquence par des expériences décisives.

On met une bouteille pleine d'eau dans un vaisseau plein de neige, mêlée avec du sel commun & du salpêtre, & même avec du salpètre seul, & l'eau se gèle en fort peu de temps.

On produit une congélation lorsqu'on se sert d'esprit de nitre fumant, mêlé avec de la neige, ou avec un mélange de neige & de vitriol. Le froid que ces mélanges excitent est si violent, que non-seulement tous les liquides s'y convertissent en une masse solide, mais encore le mercure même y acquiert un tel degré de congélation, qu'il devient un métal malléable. C'est une découverte qu'ont fait de nos jours les membres de l'Académie de Pétersbourg.

Il n'est point facile d'expliquer de quelle manière des sels & de la neige peuvent produire un effet si considérable dans les parties de l'eau. Comment les sels & la neige peuvent-ils agir sur l'eau qu'ils ne touchent pas? On sait, & nous l'avons déjà vu, que les parties intégrantes de l'eau, quoique beaucoup plus petites que celles des sels, ne peuvent pénétrer le verre. Il est donc impossible que ces parties des sels les pénètrent. Sans doute que c'est en vertu

de ce mélange que cette tranſmiſſion ſe fait. Ce n'eſt ici qu'une conjecture qu'aucune obſervation n'autoriſe. En effet ces obſervations ne nous apprennent que les faits ſuivans.

Lorſque l'eau commence à ſe geler, on voit des filets qui ſe forment ſur la ſurperficie de l'eau, & qui s'étendent en travers. Chaque filet jette à ſes côtés des ſeconds filets, qui en ont bientôt d'autres. Ces filets s'entrelacent, & forment le premier tiſſu de la glace. A ce tiſſu ſe joignent d'autres tiſſus, juſques à une entière congélation.

Ce n'eſt pas tout-à-fait là la manière dont ſe fait la glace artificielle. On a remarqué qu'on ne parvient à former de la glace qu'en produiſant un froid plus grand que celui de la glace même. Or, ce froid précipite tellement la congélation, qu'on a de la peine à diſtinguer les premiers filets de glace, parce qu'ils ſont ſi uniformes & ſi près les uns des autres, qu'ils forment dans un moment une eſpèce de couronne ſur les bords intérieurs du vaſe qui contient l'eau & qu'elle s'y congele parallèlement à ces bords, à peu-près comme les métaux fondus quand ils ſe refroidiſſent, juſqu'à ce qu'enfin l'endurciſſement parvienne à l'axe du vaſe.

En général ce qu'on remarque de plus conſtant dans la formation de la glace, c'eſt que les filets ſe diſpoſent preſque toujours en croix de malthe, en étoiles ou en feuilles d'arbre. Cette ſingularité de la formation de la glace donna lieu à une recherche ſingulière : ce fut de ſavoir quelle forme prendroit une leſſive de cendres de plantes, congelée.

Dans

Dans cette vue, *Boyle* a écrit qu'ayant fait diſſoudre un peu de verd-de-gris, qui contient beaucoup de parties ſalines de marc de raiſins, & l'ayant fait convertir en glace artificiellement, il avoit vu des figures de vigne ſur la ſuperficie de la glace : le Chevalier *Digbi* aſſure avoir fait la même expérience avec des cendres d'ortie, & avoir remarqué réellement des feuilles d'ortie. Mais le ſavant Auteur de *la diſſertation ſur la glace*, M. *de Mairan*, dit que ce ſont-là des viſions & des expériences mal faites, ou qui ne réuſſiſſent point.

Ce qu'il y a de certain, c'eſt que quand l'eau eſt glacée, elle occupe un plus grand eſpace que celui qu'elle occupoit dans ſon état naturel. Auſſi fait-elle crever des vaiſſeaux épais & d'une matière très-dure, dans leſquels elle ſe forme. Inſtruit de cette vérité, M. *Hughens* voulut mettre cette force de la glace à l'épreuve : il remplit d'eau un canon de fer épais d'un doigt, le boucha bien, & l'expoſa à une forte gelée, & il ſe trouva caſſé en deux endroits au bout de deux heures ; d'où il conclut que la force de la glace eſt égale à celle de la poudre à canon qui s'enflamme. 1667.

Vers le milieu de ce ſiècle, les Membres de l'Académie de Florence voulurent s'aſſurer de la réalité de cet effet. Ils expoſèrent à un grand froid différens vaiſſeaux remplis d'eau, des vaiſſeaux de verre & de divers métaux, la plupart ſphériques ou ſphéroïdes, & tous fort épais ; & ils crevèrent. Là-deſſus le célèbre *Muſchenbroek* chercha les moyens de déterminer cette force. Ayant choiſi le vaiſſeau de cuivre, il trouva que

l'effort de la glace étoit capable de soutenir un poids de vingt-sept mille sept cent-vingt livres.

On a fait encore une autre expérience assez curieuse sur la force de la glace. Après avoir rempli d'eau un boulet de fer creux fort épais, de trois ou quatre lignes de diamètre, on laissa ouvert le trou par lequel on l'avoit rempli : l'eau s'étant gelée dans le boulet, la glace sortit par le trou, & forma une tige d'environ trois pouces de longueur.

On a encore observé que lorsque l'eau est glacée, elle est plus légère que lorsqu'elle est liquide, quoique son volume soit plus grand. Et tous ces phénomènes de la glace exercent depuis long-temps les Physiciens, pour en connoître la cause.

350 ans avant J. C. *Aristote* enseignoit qu'un corps est dur, parce qu'il contient beaucoup de matiere dans un petit volume, & qu'un corps est liquide, parce qu'il contient peu de matière sous un volume assez grand. De-là il suit que la glace n'est que de l'eau condensée ; mais, si cela étoit, un morceau de glace devroit être plus pesant qu'un pareil volume d'eau ; ce qui est contraire à l'expérience : car on trouve que la densité de la glace est à celle de l'eau comme 8 à 9.

A cette mauvaise explication de la cause de la glace, on a voulu en substituer une autre. Un anonyme a écrit que le froid resserre les parties de l'eau, & que par ce resserrement elles perdent tout le mouvement qu'elles avoient : l'air se dilate alors, comme on le voit par les bulles qui s'y forment, & cette dilatation contribue sur-tout à embarrasser les parties de l'eau les unes avec les autres. Mais

qu'est-ce que le froid ? Sans une décision exacte de ce mot, cette explication ne signifie rien.

Muschenbroek croit que ce sont des parties frigorifiques qui forment la glace ; de façon que s'il y a dans l'air de ces parties, il gélera, quoique l'air soit chaud ; & réciproquement la gelée pourra n'être pas considérable, quoique l'air soit très-froid : ce sont peut-être des parties de nitre infiniment atténuées.

Ce qui paroît confirmer cette admission de parties frigorifiques, c'est ce qu'on a observé sur l'eau enfermée dans une bouteille bien bouchée, & exposée à un grand froid. 1720.

Cette eau est liquide dans la bouteille, quoiqu'elle ait resté assez long-temps pour se geler ; mais, lorsqu'on la débouche, il se forme sur le champ de petits glaçons. C'est MM. *Fareneth* & *Muschenbroek*, qui ont éprouvé cela : or il semble qu'on doit cet effet à l'introduction des parties frigorifiques dans l'eau, lorsqu'on débouche la bouteille, & que ces parties frigorifiques sont des parties de nitre, d'autant mieux qu'on remarque dans cette glace comme une cristallisation confuse de ces sels. Et une preuve que cette conséquence est assez juste, c'est que MM. *Michelli* & *Jallabert* ont reconnu de nos jours, que l'eau exposée à l'air tranquille, se refroidit bien au-delà de la congélation, sans se geler : nouvelle preuve que ce sont des parties frigorifiques qui forment la glace, & qui agissent sur l'eau comme les sels, lorsque l'eau est en mouvement, suivant le principe des Chimistes, que nous avons vu ci-devant.

Mais si des molécules salines congèlent l'eau, cette eau congelée devroit être plus salée que

lorſqu'elle eſt liquide ; & c'eſt ce qu'on ne diſtingue pas, apparemment parce que ces molécules ſont trop atténuées pour exciter le ſentiment de la ſaveur : mais ces molécules ont un effet par la friction, qui a opéré la guériſon de pluſieurs maladies. On lit dans le Livre des *Vertus médicinales de l'eau commune*, par M. *Schmit*, le détail de pluſieurs guériſons merveilleuſes qu'on doit à la glace.

Un Capucin de Malthe s'étoit ſur-tout ſignalé par-là, en frottant avec de la glace tout le corps de ſes malades : il eſt vrai qu'on attribue ces guériſons au reſſerrement des parties que produit la glace par ſa froideur, & non à aucune vertu interne de la glace ; mais il reſte à prouver qu'un reſſerrement ſeul des parties du corps a pu procurer les cures qui ſont détaillées dans le Livre de M. *Schmit*.

Cependant, malgré toutes ces probabilités pour l'admiſſion des parties frigorifiques, M. *de Mairan* traite ces parties frigorifiques *de pure chimère* ; il prétend que la congélation dépend de deux matières ſubtiles. C'eſt la matière ſubtile qui eſt dans l'eau qui entretient ſa fluidité ; mais, quand il fait froid, la matière ſubtile extérieure diminuant de reſſort & de vîteſſe, alors s'échappe une partie de celle qui étoit contenue dans l'eau ; &, par-là, l'eau perd ſa liquidité : ainſi, voulez-vous faire de la glace, c'eſt-à-dire, voulez-vous changer un corps liquide, tel que l'eau, en un corps ſolide ? chaſſez, dit M. *de Mairan*, la matière qui coule entre les interſtices, diminuez ſon mouvement, ou affoibliſſez ſon reſſort, enſorte qu'elle ne puiſſe plus vaincre la réſiſtance des parties intégrantes

du liquide ; c'eſt tout ce que fait le froid ; & vous aurez de la glace. Mais c'eſt-là un ſyſtême plus difficile peut-être à ſoutenir, que celui des parties frigorifiques, & certainement plus compliqué.

Quelques Phyſiciens ont cru que l'eau de la mer devenoit douce en ſe gelant : ce ſeroit un moyen bien ſimple de rendre l'eau potable, ſi cela étoit; &, comme cela n'eſt pas, on a cherché d'autres moyens de dépouiller l'eau de la mer de ſon ſel. Ce n'eſt point encore aſſez pour la rendre potable ; car non-ſeulement cette eau eſt ſalée ; elle eſt encore amère, & contient une huile qui ſoulève & irrite l'eſtomac : c'eſt du moins ce qu'ônt cru juſqu'ici les Phyſiciens : néanmoins l'Auteur du Dictionnaire de Chimie dit qu'ayant ſoumis de l'eau de mer à un grand nombre d'expériences, il n'y avoit jamais trouvé d'huile de bitume en quantité ſenſible, capable de lui donner des ſaveurs : il attribue l'amertume & le goût ſalé de l'eau de mer à différens ſels dont cette eau eſt impregnée.

Quoi qu'il en ſoit de cette opinion, comme il eſt important de rendre l'eau de la mer potable, on a cherché, dès l'origine de la navigation, le moyen de parvenir à ce but. *Pline* dit que les Anciens étendoient autour de leurs navires des toiſons, qui, humectées par les vapeurs de la mer, donnoient une liqueur douce. 50 ans de l'ère chr.

Le beſoin fit encore découvrir une manière de rendre l'eau de la mer potable. Des navigateurs ayant été jetés dans une Iſle où il n'y avoit point d'eau douce, firent bouillir l'eau de la mer dans un pot, reçurent la vapeur avec

des éponges, la presſèrent enſuite dans un autre pot, & en burent.

Juſques-là les Phyſiciens n'avoient point ſecondé les recherches des navigateurs. Au commencement du ſeizième ſiècle, un Savant trouva qu'il y avoit trois moyens d'adoucir l'eau de la mer, en la filtrant à travers le ſable, ou en recevant dans un linge ſa vapeur lorſqu'elle bout, ou encore en la filtrant à travers des vaſes minces, faits de cire vierge & blanche.

1520.

De toutes ces manières de deſſaler l'eau de la mer, celle qui parut la meilleure, ce fut celle de recevoir la vapeur de cette eau quand elle bout; & comme il n'étoit pas commode de la ramaſſer avec un linge, un Anglois nommé *Walcot*, Médecin, la diſtilla dans un alambic, en y ajoutant quelques drogues dont il faiſoit un grand myſtère, & qu'il crut propre à faciliter le deſſallement de l'eau.

1675.

On fut ſéduit à Londres par le goût de l'eau que produiſit cette diſtillation; & le Gouvernement Anglois, prenant intérêt à cette découverte, accorda à M. *Walcot* des Lettres-Patentes, pour rendre l'eau de la mer douce & ſaine.

L'uſage qu'on fit de cette eau ne répondit point cependant au jugement favorable qu'on en avoit porté; de ſorte qu'un autre Anglois obtint de nouvelles Lettres-Patentes, pour une nouvelle manière de rendre l'eau de la mer douce & potable, ſupérieure à la méthode de M. *Walcot*; ce fut un ſujet de querelle, ſuivi d'un procès entre les deux concurrens, & que celui-ci perdit.

M. *Walcot* décrioit hautement l'eau de M.

Fits Gerald (c'étoit le nom de cet autre Anglois) comme mordicante, piquante, corrosive, & capable de détruire l'estomac de ceux qui en feroient un usage fréquent. C'est ce qui arriva : aussi les Marins prirent le parti de laisser-là l'eau de M. *Fits Gerald*, comme ils avoient abandonné celle de M. *Walcot.*

Les tentatives des Anglois pour rendre l'eau de la mer potable, & leur peu de succès engagèrent des Physiciens François à faire de nouvelles expériences pour tirer parti de leurs idées. M. *Gautier*, Médecin, après avoir fait plusieurs essais, découvrit enfin une espèce d'alambic, qui retenoit les parties salines de l'eau, & qui ne rendoit presque que l'eau, sans aucune matière étrangère : c'est ce que décidèrent les Officiers de marine commis à l'examen de cette eau : ils attestèrent que cette eau étoit parfaitement bonne; qu'elle n'avoit d'autre goût que celle d'eau de pluie ; & qu'étant reposée du matin au soir, elle étoit meilleure & plus fraîche que l'eau de fontaine. 1700.

Ce jugement fit beaucoup d'honneur à M. *Gautier* & à son alambic : tous les navigateurs se servirent de l'eau qu'il donnoit, & s'en trouvèrent mal. On conclut de-là qu'il n'y avoit qu'une longue expérience qui pût constater la bonté des inventions qu'on pouvoit proposer pour rendre l'eau de la mer potable.

On ne désespéra pas néanmoins de trouver ce secret, & M. *Hales* voulut essayer ses forces sur cette matière : il imagina plusieurs expédiens ; mais ce qu'il trouva de mieux, ce fut de faire corrompre de l'eau de la mer dans un tonneau, où il y avoit eu de l'eau douce, en

le bouchant exactement, après y avoit jeté de la colle de poiſſon; d'y jeter un peu de ſable fin, quand elle eſt putrifiée, pour lui rendre ſon premier état, & de la diſtiller. Il ne lui reſte alors qu'un goût aduſte & fade, qu'on détruit en l'expoſant à l'air, & en l'agitant avec violence; enfin on achève de la rendre tout à-fait potable, en y faiſant fondre quelques grains de ſel, ou un peu de ſoude.

1750. Cette manière de deſſaler l'eau de la mer eſt un peu longue. Un anonyme Anglois en ayant cherché une plus expéditive, crut l'avoir trouvée, en laiſſant fermenter de la pierre infernale dans une certaine quantité d'eau de mer. Le ſuccès qu'eut cette expérience lui mérita une récompenſe; mais on n'a pas fait uſage de ce ſecret, ſoit parce qu'il eſt peut-être trop coûteux, ou qu'il n'eſt pas ſi bon qu'on a voulu le faire croire.

Enfin M. *Poiſſonier*, Docteur de la Faculté de Médecine de Paris, a découvert une nouvelle manière de rendre l'eau de la mer potable, qu'on a beaucoup préconiſée, & dont cependant on ne ſe ſert point.

On ne doute pas que l'état naturel de l'eau ne ſoit d'être froide & fluide; & ce n'eſt que par accident qu'elle devient chaude & ſolide. Dans le premier cas, on l'appelle *eau thermale*; & glace, ou neige, ou grêle dans le ſecond. Toutes les eſpèces d'eaux s'échauffent juſqu'au degré de l'ébullition: leur chaleur ne peut pas aller au-delà, parce qu'elles ſe diſſipent en vapeurs, lorſqu'elles ſont dans cet état d'ébullition.

La fluidité eſt ſans contredit la propriété la plus utile de l'eau.

C'eſt par elle qu'elle s'accommode à toutes ſortes de figures ; qu'elle remonte à ſon niveau ; qu'elle s'étend, s'arrête, s'élance, ſe reſſerre ; qu'elle ſe répand ſur toute la ſurface de la terre, & c'eſt par une circulation continuelle qu'elle humecte l'air & la terre, & la met en état de produire tous les êtres, & de les faire croître ou végéter.

Cette propriété dépend, à ce qu'on croit, de la petiteſſe extrême des parties intégrantes de l'eau ; cependant ces parties ne paſſent pas à travers les pores du verre. On a trouvé qu'une bouteille pleine d'eau, qui avoit été gardée pendant cent cinquante ans, contenoit encore la même quantité d'eau dont on l'avoit remplie : il eſt vrai qu'elle pénètre les métaux. On en juge par une fameuſe expérience qu'on fit à Florence, où une ſphère creuſe d'or, remplie d'eau, étant frappée avec le marteau, laiſſoit échapper l'eau par une infinité de points : mais M. *de Mairan* craint que cette expérience n'ait pas été bien faite. Eſt-il bien sûr que la percuſſion n'y a pas produit de petites fêlures imperceptibles ? Ce ſeroit une choſe à vérifier.

Au reſte, on compare la gravité ſpécifique de l'eau avec celle des autres liqueurs, par le moyen d'un inſtrument qu'on appelle *Aréomètre* : il conſiſte en une bouteille de verre aſſez mince, dont le col eſt fort long & très-étroit, lequel eſt diviſé en parties égales, ſelon toute ſa longueur. Cette bouteille contient une certaine quantité de plomb ou de mercure. On la plonge dans les liqueurs qu'on veut com-

parer; & celle dans laquelle elle s'enfonce davantage, eſt la plus légère.

On ne connoît point l'inventeur de cet inſtrument, qui a paru à la fin du dernier ſiècle : les grands Phyſiciens le trouvent très-défectueux ; & un habile Chimiſte, M. *Baumé*, travaille actuellement à le perfectionner : on a même vu dans les papiers publics pluſieurs idées heureuſes, qui donnent de grandes eſpérances.



HISTOIRE DE L'AIR.

On appelle air cette matière fluide & tranſparente qui environne le globe de la terre, comme la chair d'une pêche entoure le noyau, ou comme le coton enveloppe la ſemence autour de laquelle il croît, ſuivant les comparaiſons fort juſtes de M. *Muſchenbroek* : c'eſt un fluide infiniment ſubtil, & par conſéquent inviſible. On le conſidère comme un corps ſimple, élémentaire, qu'on ne peut ni altérer ni décompoſer. Ses parties intégrantes, quoique très-déliées, le ſont cependant moins que l'eau; car l'eau paſſe à travers pluſieurs corps, comme le papier, la peau, &c. au lieu que l'air n'y paſſe point, ou n'y paſſe que très-difficilement: cela provient peut-être de ce qu'il eſt toujours chargé de corps étrangers, comme des exhalaiſons des matières volatiles, ſur-tout de l'eau avec laquelle il a beaucoup d'affinité.

Anaxagore diſoit qu'un air infini eſt le principe de toutes choſes; & que c'eſt par la condenſation & la raréfaction de cet air, que tous les êtres ont été engendrés; mais il ignoroit ce que c'étoit que l'air. 600 ans avant J. C.

Sénèque, ſans être plus inſtruit à cet égard qu'*Anaxagore*, ſoutenoit preſque le même ſyſtème. Il aſſuroit que c'eſt en ſe modifiant à travers des filières qu'il produit tous les êtres; mais cela eſt trop vague pour mériter quelque attention.

Aussi, lorsqu'on commença à faire usage de sa raison dans l'étude de la Physique ; je veux dire, à la renaissance des Lettres, on laissa-là ces systêmes, & on chercha à connoître l'air, en examinant ses propriétés. La seule propriété de cet élément qu'on connut dans ce temps-là, c'est qu'il est fluide. Il y en avoit pourtant une autre bien sensible qu'on avoit sans cesse sous les yeux, mais qu'on ne voyoit pas ; c'est sa pesanteur.

180 ans avant J. C. Tout le monde sait aujourd'hui que l'eau ne monte dans les pompes que par l'action du poids de l'air : or ces machines furent inventées 180 ans avant J. C. mais les disciples d'*Aristote*, qui étoient les seuls d'entre les Physiciens qui vouloient assigner la cause des effets naturels, disoient que c'étoit l'horreur que la Nature avoit du vuide, qui faisoit monter l'eau dans les pompes. C'étoit expliquer une chose par une chose inexpliquable ; car on auroit bien embarrassé les Aristotéliciens, si on leur avoit d'abord demandé ce que c'est que la Nature ; en second lieu, comment elle avoit horreur du vuide ; & enfin, pourquoi elle l'avoit. Ces questions étoient fort raisonnables : cependant, sans songer à y répondre, on se contenta de cette raison : les Physiciens même s'en contentèrent pendant long-temps; & ce ne fut que par hasard qu'ils en reconnurent l'insuffisance.

Un Jardinier de Florence ayant fait usage d'une pompe plus longue que les pompes ordinaires, remarqua que l'eau ne s'élevoit pas au-dessus de 32 pieds, quelque peine qu'il se donnât pour la faire monter plus haut : il communiqua son observation à *Galilée*, qu'il

étonna beaucoup : il dissimula pourtant sa surprise, & se contenta de dire au Jardinier, que la raison de cela étoit que la Nature n'avoit horreur du vuide que jusqu'à un certain point. On prétend que ce Philosophe, après avoir répété cette expérience, conjectura que l'air étoit la cause de l'ascension de l'eau dans les pompes; mais que son effort étant déterminé, il ne pouvoit la faire monter que jusqu'à une certaine élévation; mais il mourut, sans avoir pu constater sa conjecture.

Son disciple *Toricelli*, pour vérifier plus aisément cette expérience, se servit de mercure: il prit à cet effet un tube de verre de quatre pieds de hauteur, le remplit de mercure, & le plongea dans une cuvette où il avoit mis une certaine quantité d'eau & de mercure; alors le mercure contenu dans le tube, tomba en partie dans la cuvette, & demeura suspendu à 27 ou 28 pouces dans l'intérieur du tube.

Le Pere *Mersene* fut instruit le premier de cette découverte : il en fit part à M. *Petit*, 1664.
Intendant des fortifications, qui la communiqua au célèbre *Pascal* : ce grand homme cultivoit alors les sciences avec le succès que tout le monde connoît; & ce sujet étoit trop piquant pour ne pas fixer son attention.

Galilée, & sur-tout *Toricelli*, avoient pensé que cet effet dépendoit de la pression de l'air; mais ce n'étoit qu'une conjecture : *Pascal* voulut la vérifier, & il imagina pour cela de porter un tube, dans lequel le mercure étoit suspendu à des hauteurs différentes, pour voir les différens degrés de la pression de l'air; car

ſi c'eſt cette preſſion qui ſoutient le mercure ſuſpendu dans le tube, la baſe de la colonne d'air étant toujours la même, puiſque c'eſt ſur le même tube qu'elle agit, ſa preſſion doit augmenter ou diminuer, ſelon quelle eſt ou plus longue ou plus courte: c'eſt le raiſonnement que fit *Paſcal*; d'où il conclut qu'en répétant l'expérience de *Toricelli*, au pied & ſur le ſommet d'une montagne, la peſanteur de l'air étant plus grande dans le premier cas que dans le ſecond, la colonne de mercure ſuſpendue dans le tube, devoit être plus longue au bas de la montagne qu'à ſon ſommet : l'expérience confirma la juſteſſe de cette conſéquence.

Cette expérience ſe fit d'abord au puits de
1684. Dome en Auvergne & enſuite à Paris, au bas & au haut de pluſieurs Tours, telles que celles de St Jacques-de-la-Boucherie & de Notre-Dame, & le ſuccès fut le même. C'étoit toujours *Paſcal* qui faiſoit ces expériences, aidé d'un de ſes amis fort intelligent, nommé *Perrier* : elles confirmèrent d'une manière inconteſtable que c'eſt la peſanteur de l'air qui produit l'élévation de l'eau dans les pompes, & la ſuſpenſion du mercure dans le tube de *Toricelli*.

Tous les Savans ne convinrent pas de cela. Prévenus en faveur de l'horreur du vuide, ils cherchèrent d'autres raiſons pour expliquer la ſuſpenſion du mercure. Parmi les abſurdités qu'ils avancèrent, la plus piquante ſans doute, & par conſéquent la plus digne de remarque, c'eſt celle qui admettoit une eſpèce de membrane inviſible, adhérente au mercure, dont

les filets s'accrochoient dans le tube, & le tenoient ainsi suspendu.

Cependant les Physiciens les plus éclairés répétèrent ces expériences, & les varièrent en différentes manières : l'un des plus célèbres d'entre eux, Consul de Magdebourg, si connu sous le nom d'*Otto de Guerikc*, laissa dans son cabinet un tube de verre dans lequel le mercure étoit suspendu; & il s'apperçut que la longueur de la colonne n'étoit pas toujours la même, & qu'elle varioit suivant les temps. Lorsqu'il faisoit beau, cette colonne étoit plus longue; & elle diminuoit, lorsqu'il survenoit de la pluie ou de l'orage : voilà donc, dit *Otto de Guerikc*, un instrument météorologique, propre à nous faire connoître les changemens du temps. 1650.

Cela est trop beau pour n'y pas faire attention. Comme on ne doutoit plus que la pesanteur de l'air ne fût la cause de la suspension du mercure dans le tube, on conclut que cette pesanteur varioit suivant les temps; qu'elle étoit plus considérable dans le beau temps que dans le mauvais : ainsi on appela *Baroscope* ou *Baromètre*, le tube de *Toricelli*, parce qu'on mesuroit, par cet instrument, les variations du poids de l'air ; & on travailla à le perfectionner.

D'abord on choisit de bon mercure, & on le purifia avec soin : ensuite on remplit le tube avec beaucoup de précaution, afin qu'il ne restât point d'air entre l'extrémité supérieure du tube & la surface du mercure : en troisième lieu, on chercha des moyens pour indiquer les changemens des temps, suivant les va-

riations de l'atmoſphère : les obſervations pouvoient ſeules ſervir de guide dans cette recherche.

C'eſt auſſi le parti qu'on prit. On remarqua que plus le mercure monte, plus le temps eſt ſec ; & que plus il deſcend, plus le temps eſt orageux : on écrivit donc *très-ſec* au point de ſa plus grande élévation, & *tempête, grand orage* à celui de ſon plus grand abaiſſement. A l'égard du temps moyen, celui qui n'eſt ni beau ni mauvais, on eſtima qu'il falloit le marquer entre ces deux points ; c'eſt-à-dire, à 27 pouces & demi, qui eſt l'élévation du mercure dans le temps variable.

Telle eſt l'invention du baromètre. Les obſervations qu'on a faites avec cet inſtrument ont appris que, quand le mercure monte, il fait beau ; & que, quand il baiſſe, le temps eſt mauvais, humide, pluvieux, venteux & orageux. Mais eſt-ce bien la peſanteur de l'air qui produit ces changemens ? Il eſt étonnant, par exemple, que le mercure deſcende lorſque le temps eſt pluvieux : il ſemble que le contraire devroit arriver, puiſque l'atmoſphère eſt chargé alors de particules aqueuſes, beaucoup plus peſantes que celles de l'air.

Pour rendre raiſon de cela, MM. *Leibnitz*, *de Mairan* & *Halley* font voir que les variations du baromètre ne ſont que l'effet de la peſanteur de l'air différemment variée. *Leibnitz* veut que cette peſanteur ſoit moindre quand il pleut, parce que l'eau, en tombant, ne charge plus l'air. Voici en effet une expérience qui ſemble prouver ce ſentiment : on la doit à M. *Ramazzini*, l'un de ſes amis.

On

On ſuſpend à une balance bien juſte, un tuyau de dix à douze pouces de long, plein d'eau, & on attache au haut du tuyau un corps plus peſant que l'eau, & qui y eſt plongé : on met enſuite la balance en équilibre avec des poids qu'on met dans l'autre baſſin de la balance, & on coupe le fil qui ſoutient le corps dans l'eau : dans l'inſtant que le corps tombe, la balance devient plus légère du côté du tuyau ; mais la balance ſe remet en équilibre quand le corps eſt parvenu à la fin de ſa chute : d'où l'on conclut qu'un corps en tombant à travers un fluide, le preſſe moins que quand il eſt ſoutenu par ce fluide.

M. *de Mairan* fait dépendre les variations du baromètre des agitations de l'atmoſphère. Lorſque l'atmoſphère n'eſt point agité, alors le poids de l'air eſt plus grand qu'en tout autre temps, & le mercure monte : il baiſſe par une raiſon contraire, lorſque cette agitation diminue. M. *de Mairan* étend cette explication, d'où il reſulte que la peſanteur de l'air eſt toujours la cauſe des variations du baromètre.

Enfin, ſelon M. *Halley*, deux cauſes concourent également à les produire, ces variations : les vents qui règnent dans la Zone torride ſont la première cauſe ; & la ſeconde eſt la précipitation incertaine des vapeurs qui ſe trouvent dans l'air, & dont cet élément eſt plus chargé dans un temps que dans l'autre.

Quelque probables que ſoient ces ſyſtêmes, cependant MM. *Privat de Molieres*, & *Daniel Bernoulli* prétendent que le reſſort de l'air agit en même-temps que ſon poids ſur la

ſurface du mercure, & qu'il concourt, ainſi que lui, aux variations du baromètre : mais un reſſort n'agit point s'il n'eſt pas retenu, s'il n'eſt pas comprimé : or tel n'eſt point ſon état lorſqu'il preſſe ſur le mercure du baromètre ; donc il ne doit point agir.

Quoi qu'il en ſoit de cette conſéquence, pluſieurs Phyſiciens ſont d'avis que nous n'avons point d'indices ou d'effets certains qui nous manifeſtent la ſeule peſanteur de l'air. Néanmoins, comme l'abaiſſement du mercure dans le baromètre ſuit aſſez la diminution de la colonne de l'air, on regarde les variations du baromètre comme produites par la peſanteur de l'air.

MM. *Caſſini*, *Maraldi* & *de Chazelles* ont trouvé que dix toiſes d'élévation faiſoient deſcendre le mercure d'une ligne ; &, comme la plus grande variation du baromètre eſt de deux pouces & demi, on trouve par le calcul que ces deux pouces & demi équivalent à un poids de 192 livres 8 onces.

L'utilité du baromètre a engagé pluſieurs Phyſiciens à rendre cet inſtrument plus commode, plus curieux, & même portatif. On a donc inventé différens baromètres : les plus conſidérables ſont ceux que propoſa M. *Hughens* en 1662, compoſés d'eau-forte & de mercure, afin de reconnoître facilement les moindres variations de l'atmoſphère, & qui furent bien-tôt abandonnés.

Cependant, comme l'idée de ce Savant étoit
1668. fort bonne, on chercha à la perfectionner. C'eſt à quoi travaillèrent ſans ſuccès M. *Hook* en Angleterre, & M. *Delahire* en France : ſeule-

ment M. *Hook* inventa un baromètre à roue; c'eſt un baromètre ordinaire, qui, par ſon mouvement, fait tourner un index, lequel marque ſur un cadran ſes variations : c'eſt une curioſité phyſique qui réunit l'agréable & l'utilité.

Ce Phyſicien a encore inventé un *baromètre marin*, qui ſert ſur mer aux mêmes uſages que le baromètre ordinaire : il eſt compoſé de deux thermomètres, un d'air & un d'eſprit-de-vin, (car il n'eſt pas poſſible de ſe ſervir d'un baromètre ordinaire, à cauſe de l'agitation continuelle du vaiſſeau, qui ne permet pas au mercure de ſe fixer). Lorſque les deux thermomètres ſont d'accord, la preſſion de l'air eſt la même que lors de leur conſtruction : ſi le thermomètre d'air monte plus, la preſſion de l'air a changé ; & ſi elle deſcend, c'eſt une autre variation : (on verra ci-après ce que c'eſt qu'un thermomètre d'air).

Mais une invention plus utile encore, &, ſi je puis parler ainſi, plus ſolide, eſt celle d'un baromètre portatif. On ne peut tranſporter les baromètres ordinaires ſans riſquer de répandre le mercure. Pour éviter cet inconvénient, M. *Amontons*, de l'Académie Royale des Sciences, imagina un baromètre portatif fort ſimple, mais qui ne vaut rien : c'eſt un ſimple tube évaſé, dans lequel le mercure eſt livré à lui-même ; ce qui forme le défaut de cet inſtrument.

A l'exemple de M. *Amontons*, M. *Derham*, de la Société Royale de Londres, imagina un baromètre portatif, bien ſupérieur à celui-là : le mercure n'y eſt point livré à lui-même ; on le

resserre dans le tube par le moyen d'une vis, & on peut le porter alors, sans craindre de le répandre.

Enfin, on a imaginé encore un baromètre diminué, qui est composé de trois tuyaux, dont deux sont remplis de mercure, & font équilibre à une seule colonne d'air.

Telle est l'histoire des baromètres, dont je n'ai pas cru devoir couper le fil, pour continuer celle de la pesanteur de l'air. Il est temps de reprendre la suite de cette histoire, & d'exposer les découvertes que fit *Otto-Guerikc*, après l'invention du baromètre.

Les effets des pompes lui firent naître l'idée d'une nouvelle pompe, par laquelle il pût s'assurer toujours de l'existence de la pesanteur de l'air. Son dessein étoit de tirer l'air d'un vaisseau, pour voir l'action de l'air extérieur sur le vaisseau qui en étoit privé : il composa ainsi une machine, si connue sous le nom de *machine pneumatique*; il la porta à Ratisbonne où
1654. il étoit député, & fit avec elle plusieurs expériences, en présence de l'Empereur, qui surprirent beaucoup Sa Majesté Impériale. Cette invention étoit cependant peu de chose, comme on en peut juger par la description informe qu'il en donna dans un de ses ouvrages, intitulé: *Experientia nova Magdeburgica, de spatio va-*
1657. *cuo.* Le Père *Schot* la fit mieux connoître peu de temps après, par une description plus détaillée qu'il en donna.

Dans le temps que ces deux Physiciens travailloient, à l'envi, à perfectionner la machine pneumatique, le célèbre *Boyle* en Angleterre, en construisoit une qu'il avoit imaginée, &

qui étoit bien plus parfaite que celle d'*Otto Guerikc* : auſſi c'eſt de cette machine que les Phyſiciens firent uſage, & ils la nommèrent *machine* ou *pompe de Boyle*.

Elle eſt compoſée de quatre pièces, d'une pompe avec ſon piſton, d'un tuyau qui communique depuis la pompe juſqu'à la platine, d'un robinet qui paſſe dans le tuyau, & d'un vaſe de criſtal qu'on met ſur la platine.

Avant que de s'en ſervir, on poſe ſur la platine un cuir mouillé, qui a un trou auſſi grand que l'ouverture de la pompe, & on met le vaſe de criſtal, ou récipient, ſur le cuir. Le piſton étant au haut de cette pompe contre la platine, on le baiſſe ; & alors l'air contenu dans le récipient, deſcend dans le corps de la pompe : dans l'inſtant, l'air extérieur agit ſur le récipient par ſon poids, & le comprime tellement contre la platine, qu'il y eſt comme collé.

Après cette expérience, *Boyle* voulut éprouver ce que produit la privation de l'air ſur les bêtes. Il mit divers animaux ſous le récipient, & pompa l'air auſſi exactement qu'il lui fut poſſible. En donnant pluſieurs coups de piſton, il trouva que les plus gros animaux moururent, & que les plus petits en étoient fort incommodés ; d'où il conclut que l'air eſt néceſſaire à la vie des animaux.

Il mit auſſi des plantes ſous le récipient, & ſes expériences lui apprirent que quand elles étoient privées d'air, elles ne croiſſoient plus.

Une chandelle allumée, placée ſous le récipient, s'éteignit lorſqu'il en eut pompé l'air ; & la fumée, après avoir été ſuſpendue, tomba ;

des phosphores naturels & artificiels y perdirent beaucoup de leur lumière.

Voilà les découvertes que *Boyle* fit avec la machine pneumatique. Elles furent répétées par les Physiciens qui lui succédèrent ; & comme on s'apperçut dans ces opérations que cette machine avoit plusieurs défauts, on chercha à la perfectionner : c'est à quoi travaillèrent surtout *Papin*, *s'Gravesande* & *Hauxbée*. Ce dernier inventa une machine pneumatique composée, capable de produire les plus grands effets: elle est composée de deux corps de pompe, dans lesquels entrent deux pistons, dont le manche est armé d'une crémaillère. Une roue à couteau engraine dans ces crémaillères, & cette roue se meut quand on tourne la manivelle ; ce qui fait l'effet d'un cric. On a ainsi un grand avantage à faire descendre le piston, & par conséquent pour ôter tout-à-fait l'air du récipient.

C'est avec ces nouvelles machines, ou simples ou composées, qu'on a fait depuis *Boyle* de belles découvertes. D'abord on a vérifié que la toile, le linge brûlé, les charbons ardens s'éteignent dans le récipient. On a vu aussi qu'un fusil qui frappe sur une pierre, n'y donne point d'étincelle ; que la poudre à canon qu'on laisse tomber sur un fer ardent, placé sur la platine du récipient, s'y fond & ne s'enflamme pas ; mais qu'une demi-dragme d'esprit de nitre de *Glauber*, mêlée avec autant d'huile de carvi, s'enflamme dans le vuide, & met en pièces la fiole qui contient ce mélange.

Les expériences qu'on a faites ſur divers fruits & ſur des pois verds, ont appris que ces fruits & ces pois contiennent beaucoup d'air. Une pomme ſe gonfle dans le vuide, & devient auſſi unie & auſſi pleine que ſi elle étoit unie. Un œuf percé d'un petit trou ſe revuide dans le récipient, & le blanc & le jaune paſſent par ce trou. Enfin on a découvert que les corps tombent en même-temps & parviennent enſemble au fond du récipient.

On ſe ſert pour cette expérience d'un long récipient, & on ajuſte à ſa partie ſupérieure une plaque à laquelle ſont ſuſpendues, avec un reſſort, une pièce de plomb & une petite plume. Quand le récipient eſt vuide d'air, on détend le reſſort par la plaque, & alors on voit le plomb & la plume ſe précipiter avec la même vîteſſe ſur la platine : ce qui prouve cette vérité reconnue par l'illuſtre *Galilié*, ſavoir que la vîteſſe des corps répond à la différence des milieux, & non à la différence des maſſes.

Cependant *Otto-Guerikc* ayant remarqué que le récipient étoit extrêmement joint avec la platine dans ſa machine pneumatique, imagina d'unir enſemble, par la ſeule preſſion de l'air, deux hémiſphères de métal; il plaça entre leurs bords un cuir gras pour empêcher l'air extérieur d'entrer dans leur capacité, & en pompa l'air, & ils furent unis avec tant de force, que ſeize chevaux ne purent les ſéparer; mais on a vu ci-devant qu'il ne faut pas ſeulement attribuer cette union à la preſſion de l'air.

Pour s'aſſurer encore mieux de la peſanteur

de ce fluide, ce Savant voulut le peser avec une balance. Il prit un balon qu'il pesa exactement ; &, après en avoir pompé l'air, il trouva qu'il falloit ajouter un nouveau poids au balon pour conserver l'équilibre.

C'est avec un semblable moyen qu'un autre Physicien, nommé *Volder*, crut avoir découvert qu'un pied cubique d'air pèse une once & vingt-sept grains : je dis qu'il le crut, parce qu'on ne peut pas plus connoître le poids de l'air par ce moyen, que par la pression des hemisphères d'*Otto-Guerikc*. L'air est un fluide qui agit en tous sens ; ainsi son action n'est point bornée à celle de la direction de la pesanteur.

Le soin que *Volder* avoit pris néanmoins pour peser l'air, étoit extrême. Il avoit imaginé des balances si fines & si justes, qu'un grain de plus mis dans les bassins, chargés d'environ vingt-cinq à trente livres, rompoit l'équilibre & faisoit trébucher la balance d'une manière très-sensible.

Boyle, s'Gravesande & *Jacques Bernoulli* ont voulu aussi peser l'air. Le premier a trouvé qu'une vessie d'agneau, dont la capacité étoit d'environ une pinte, pesoit un grain & un huitième de grain. *s'Gravesande*, en se servant d'une boule de verre, trouva que 283 pouces cubes d'air, que renfermoit la boule, pesoient dix grains ; & *Bernoulli* a imaginé une machine extrêmement ingénieuse, avec laquelle il connoît, non-seulement le poids de l'air, mais encore la proportion de la pesanteur spécifique de l'air à celle de l'eau.

Boyle & *Riccioli* en comparant la pesanteur

moyenne de l'air avec celle de l'eau, trouvèrent qu'elles étoient dans le rapport de 1 à 1000. C'est une estimation pure & simple; car le rapport de la pesanteur de l'air à celle de l'eau varie beaucoup. Tantôt on a reconnu que ce rapport étoit comme 1 à 840; tantôt comme 1 à 852, & une autre fois comme 1 à 860. *Hauxbée* évalue ce rapport à celui de 1 à 885. Il est de 1 à 806, suivant le docteur *Jurin*. Et enfin *Muschenbroek* dit qu'il y a deux termes dans ce rapport, dont le premier est de 1 à 606, & le second de 1 à 1000. Mais toutes ces évaluations ne peuvent être que vagues, attendu qu'il n'est pas possible de connoître exactement la pesanteur de l'air, soit à cause de sa fluidité, comme je l'ai déjà observé, soit par rapport à la température de l'air, puisque sa pesanteur varie alors suivant cette température.

Quoi qu'il en soit de la valeur de ces expériences, la connoissance de la pesanteur de l'air a fait imaginer plusieurs machines différentes, dont les unes sont utiles, & les autres simplement agréables.

La première est un tuyau de verre percé des deux côtés, renflé vers sa partie inférieure comme une boule. On le plonge dans un liquide; & lorsque la liqueur a rempli la boule, on ferme avec le pouce l'extrémité supérieure, & on transporte cette liqueur où l'on veut, sans qu'elle se répande, parce que la pesanteur de l'air agit alors sur la liqueur par la partie inférieure, & empêche l'écoulement. Ce n'est que quand on débouche l'extrémité supé-

rieure, en ôtant le doigt, que la liqueur se vuide.

Le siphon est une autre machine plus utile encore, quoique la construction en soit aussi simple. C'est un tube recourbé, de façon qu'une de ses jambes est plus courte que l'autre. On plonge la plus courte dans l'eau, & on pompe l'air de la plus longue en aspirant. L'eau monte alors dans cette branche & sort par son orifice. On vuide ainsi toute l'eau contenue dans le vaisseau où plonge la jambe la plus courte, & cela sans interruption, jusques à ce qu'il n'y ait plus d'eau dans ce vase. Cet effet dépend de la pression de l'air, qui pousse l'eau dans le siphon lorsqu'on l'en a vuidé.

Quelques Physiciens ont cru que la pesanteur n'en étoit pas la seule cause, & ont inventé de nouveaux siphons qui semblent autoriser leur doute; mais ils n'ont fait qu'envelopper en quelque sorte l'action de la pesanteur de l'air sans la détruire. C'est ce qu'a démontré clairement le célèbre *Muschembroek* dans son *essai de Physique*, Tome II, p. 1374.

Quoique les Anciens ne connussent pas la pesanteur de l'air, ils n'en ignoroient point les effets, comme on en peut juger par l'invention d'un vase singulier qu'on attribue à *Héron* d'Alexandrie. Ce vase est une sorte de machine hydraulique, moyennant un siphon qui y est adapté, lequel aboutit à un trou
441 ans qui est à son pied; il contient l'eau qu'on y met, jusques à ce qu'il soit presque plein: mais lorsqu'elle est parvenue à ce terme, elle se vuide jusques à la dernière goutte.

On a fait depuis différens diabetes : c'est le nom qu'on donne au vase de *Héron* ; mais le plus ingénieux est celui qui représente un Tantale, qui ne commence à boire que lorsque l'eau est à la hauteur de ses lèvres, & qui ayant commencé à boire, vuide le verre du même trait.

En se servant d'un siphon, le Père *Kirker* a imaginé une fontaine artificielle si curieuse, que M. *Wolf* l'a jugée digne de son attention. Elle est composée d'un oiseau perché sur l'anse d'un vase, au milieu duquel il y a un ajutage. On met de l'eau dans le vase autant qu'il peut en contenir. Cette eau comprime l'air qui, par la construction du vase, ne peut pas s'échapper. Il agit donc sur l'eau, de manière que quand on ouvre le robinet de l'ajutage, l'eau sort par-là en forme de jet, & tombe dans le bassin du vase. Elle parvient ainsi au bec de l'oiseau, qui la boit à mesure qu'elle tombe.

Le poids de l'air est encore l'agent d'une fontaine très-connue sous le nom de *fontaine intermittente*. Cette fontaine donne de l'eau par intervalle. Il faut pour cela que le vase d'où doit tomber l'eau, pour former le jet, ait de l'air par reprises ; & c'est tout le secret de cette invention.

On lui donne un tour mysterieux, en remarquant le temps où la fontaine manque d'air : on lui commande alors de cesser, & elle cesse en effet ; mais lorsqu'on s'apperçoit que l'eau se dégage & que l'air va rentrer, on lui commande de couler, & elle coule. On l'appelle à cause de cela, *fontaine de commandement*.

Pour varier le jeu de cette fontaine, j'y ai ajouté un ſecond tuyau, moyennant lequel j'ai deux fontaines qui coulent ſucceſſivement, ſans diſcontinuer, ce qui forme un ſpectacle plus agréable que celui de voir couler de l'eau pendant quelque temps, & de la voir ceſſer tout d'un coup.

On trouvera la deſcription de toutes ces fontaines dans le *Dictionnaire univerſel de Mathématique & de Phyſique*; article *fontaine*.

Enfin on ſe ſert de la peſanteur de l'air pour faire un arroſoir qu'on appelle *magique*, mais auquel le nom d'*arroſoir de commandement* conviendroit mieux. Il eſt compoſé de deux entonnoirs, l'un extérieur, l'autre intérieur, qui laiſſent entre eux un eſpace vuide propre à contenir une certaine quantité d'eau. Par ſa conſtruction, l'entonnoir paroît vuide, mais on en fait couler l'eau qu'on vient de mettre, en débouchant l'orifice ſupérieur.

Voilà tous les jeux que produit la peſanteur de l'air. Du côté de l'utilité, cette propriété eſt encore plus recommandable. Quand il n'y auroit que celle qu'on retire des pompes, c'en ſeroit aſſez pour la rendre précieuſe. En effet, tout le monde connoît les uſages des pompes. C'eſt ſur-tout dans les incendies qu'elles ſont indiſpenſablement néceſſaires. Mais combien ſeroient-elles d'un plus grand ſecours, ſi ceux qui en ont la direction, ou qui les font agir, étoient un peu Phyſiciens. Le malheur eſt qu'on ne prend pas garde à cela, &, pourvu qu'on ſe donne beaucoup de peine & de mouvement, on croit avoir fait merveille. Pour de l'intel-

igence, on ne s'en pique guères ; auſſi voit-on tous les jours les grands ravages que font les flammes, quoiqu'on employe une quantité prodigieuſe de bras pour les éteindre.

« Lorſque ces triſtes accidens arrivent, dit » l'illuſtre *Muſchenbroek*, il ſe raſſemble d'or- » dinaire dans les villes fort peuplées un grand » concours de monde qui cauſe toujours plus » d'embarras & de déſordre qu'il ne donne » de ſecours. Plus on a beſoin de beaucoup de » monde pour éteindre le feu, plus les choſes » ſe font lentement & confuſément, parce » qu'il ſe perd plus de temps pour ranger » beaucoup de perſonnes & leur aſſigner le » poſte qu'elles doivent occuper, qu'il n'en » faudroit pour un petit nombre. » On perd ſur-tout beaucoup de temps à porter de l'eau aux pompiers ; c'eſt un grand inconvénient.

Pour y obvier, dit le même Savant que je viens de nommer, on pompe l'eau avec la même machine qui ſert à porter cette eau au feu : on éteint ainſi le feu bien plus vîte & ſans confuſion, avec le ſecours de dix perſonnes, que ſi on en employoit deux cens. Il n'eſt pas poſſible de décrire ici cette machine, parce qu'on ne peut le faire ſans figures. Il faut la voir dans le ſecond volume de *l'Eſſai de Phyſique de Muſchenbroek*, §. 1192 & ſuiv. L'auteur y propoſe encore d'autres moyens pour conduire l'eau des endroits éloignés à la pompe à feu, qui méritent d'autant plus d'attention, que le ſujet eſt de la plus grande conſéquence. J'ai toujours été étonné qu'on ne cherchât point à en tirer parti. Le haſard m'ayant fait connoître la perſonne qui eſt à la tête du corps des Pom-

piers, je lui en parlai; mais elle me répondit qu'elle ne connoissoit ni *Muschenbroek* ni les autres Physiciens que je lui citois, ni leurs inventions, & ne voulut point en savoir davantage: aussi voyez ce qu'il en arrive.

L'élasticité est la seconde propriété de l'air: on appelle élasticité cette propriété qu'ont certains corps de résister aux efforts qu'on fait pour les tirer de leur état, & d'y revenir lorsqu'on les en a tirés. L'expérience a fait voir que l'air est du nombre de ces corps: ce fluide se comprime artificiellement, jusqu'à n'occuper que la soixantième partie de l'espace qu'il remplissoit avant sa compression; & plus il est comprimé, plus sa force élastique augmente. Il est encore prouvé que l'élasticité de l'air est proportionnelle à sa densité: ainsi une certaine quantité d'air est plus élastique qu'une autre, si elle est plus dense. Or un air est plus dense, dès qu'il est en plus grande quantité dans un même espace; ce qui rend facile la connoissance de l'élasticité de l'air, quoiqu'on n'ait point trouvé jusqu'ici d'instrument qui tînt compte de cette propriété. La première découverte qu'on a faite là-dessus, est que plus l'air est comprimé, plus sa force élastique augmente.

On doit cette découverte à *Otto-Guerikc*. Les Anciens ont connu les effets de l'élasticité de l'air, comme ils ont connu ceux de sa pesanteur, sans savoir s'il étoit pesant: ils avoient imaginé différentes machines dont le ressort étoit le mobile, & ils convenoient de leur ignorance sur la cause de leurs effets. De ces machines, la plus admirable sans doute, étoit la *Statue de*

Memnon, qui, si l'on en croit *Pline*, *Philostrate*, *Strabon*, &c. chantoit au lever du Soleil.

C'étoit une grande Statue de marbre gris-noir, placée dans le Temple du Bœuf Apis, Dieu des Egyptiens. Elle étoit exposée à l'Orient; &, dès que le Soleil l'éclairoit de ses rayons, elle rendoit un son semblable à celui d'une lyre ou d'une guitare : la cause de cet effet étoit la dilatation de l'air produite par la chaleur du soleil. Comme la fraîcheur de la nuit avoit condensé l'air, cette dilatation formoit un vent qui faisoit tourner une roue, laquelle, en tournant, frappoit des cordes de métal, qui rendoient alors un son semblable à celui d'une guitare.

L'histoire nous apprend encore que, parmi les différentes pièces curieuses dont les Egyptiens ornoient leurs Temples, on distinguoit sur-tout une grande Mere des Dieux, placée sur un Autel, laquelle avoit de grosses mamelles, qui donnoient du lait, lorsqu'on allumoit de grosses chandelles qu'on avoit mises à ses côtés. Le peuple croyoit que c'étoit-là un miracle; & les Prêtres de ce temps-là trouvoient leur intérêt à les laisser dans cette persuasion : la dilatation de l'air étoit encore l'agent de cette machine.

Une Statue de femme étoit élevée au milieu d'un bassin, sur le bord duquel s'élevoient quatre colonnes, qui soutenoient une espèce de dais de métal, dont la forme étoit celle d'une hémisphère. On attachoit avec des bras de grosses chandelles aux colonnes qu'on allumoit, lorsqu'on vouloit avoir du lait de cette Statue :

la chaleur raréfioit l'air qui étoit dans l'hémisphère ; & cet air raréfié descendoit dans le bassin, sur lequel reposoit la Statue où l'on avoit mis du lait : il pressoit ainsi ce lait, & l'obligeoit à monter par différens tuyaux qui aboutissoient à ses mamelles, & à en sortir.

Les Physiciens ont simplifié cette invention, & en ont fait une fontaine plus agréable que celle des Anciens. Au lieu de chandelle, ils se servent d'eau bouillante, qu'ils mettent dans la caisse dont on doit dilater l'air, & font sortir l'eau par un ajutage. Si l'on veut avoir une fontaine de feu, on met de l'esprit-de-vin au lieu d'eau, & on expose une bougie allumée au jet qui en sort.

Enfin le célèbre Mathématicien *Heron*, que j'ai cité ci-devant, avoit imaginé une fontaine qui agissoit par la compression de l'air. Elle est composée d'une sphère creuse, de métal ou de verre, & d'un bassin : on remplit d'abord le bassin d'eau jusqu'aux trois quarts de la sphère, & on vuide ensuite de l'eau par un tuyau qui aboutit dans la sphère ; cette eau chasse l'air qu'elle contenoit, & cet air, en s'échappant, déploie son ressort sur la surface de l'eau, & l'oblige à jaillir par l'ajutage.

Pour rendre cette fontaine plus agréable, on avoit imaginé de lui faire donner trois liqueurs différentes par le même ajutage.

Le Père *Schot*, auteur d'un Livre singulier, intitulé : *Mecanica hydraulico-pneumatica*, a voulu la décrire ; mais il s'est embarrassé dans le détail des pièces, tellement que sa description est inintelligible : il en convient lui-même. Cet aveu avoit fait regretter cette invention. J'ai voulu

voulu consoler le Public à cet égard, & j'ai inventé une fontaine qui donne trois liqueurs différentes, comme celles dont parle le P. *Schot.* Quoique ma fontaine soit fort simple, il n'est pas possible de la décrire sans figures : je renvoie donc les curieux à mon *Dictionnaire Universel de Mathématique & de Physique*, tom. I, art. *Fontaine*, où l'on trouvera aussi la description & la figure de la fontaine de *Heron*, comme celle de la cruche de *Cana*, que je vais faire connoître.

C'est une cruche dans laquelle on met de l'eau, & qui donne du vin. On la nomme à cause de cela la *cruche de Cana*, parce que *Jesus-Christ* changea l'eau en vin aux noces de Cana, où cette dernière liqueur manquoit. La construction de cette cruche est telle, que quand on y verse de l'eau, il en sort autant de vin qu'on y met d'eau; parce que l'eau en tombant comprime l'air qui est dans la cruche; & cet air comprimé agit sur le vin qu'on y avoit mis, & le fait sortir par un robinet.

La première machine où l'on ait fait usage de la compression de l'air avec connoissance, est l'*Arquebuse*, autrement appelée *Canne à vent* ou *Fusil d'air*, dont le nom de l'inventeur est inconnu, & qu'*Otto Guérike* a le premier expliquée. Cette machine ou instrument est composée de deux canons, entre lesquels on laisse un espace bien fermé, où l'air est fortement condensé par une pompe foulante, adhérente à ces canons.

Les Physiciens modernes ont bien perfectionné cette invention. Ils lui ont donné la forme d'un fusil véritable : ils insèrent la pompe dans la

crosse, de façon qu'elle ne paroît pas. On y voit une platine, & par conséquent un chien & une gachette : lorsque le fusil est chargé, c'est-à-dire, lorsque l'air est condensé, on bande le chien, on couche en joue l'endroit où l'on veut tirer, & on tire la gachette. Dans ce moment la balle part, & ne produit d'autre bruit en sortant que celui d'un sifflement.

Depuis cette invention, on a découvert par hasard un moyen de condenser l'air naturellement. C'est un Ouvrier en verre, de Hollande, qui a fait cette découverte : ayant laissé tomber un peu de verre fondu dans l'eau froide, il se forma une larme de verre. En examinant cette larme, il fut bien surpris qu'après avoir résisté à plusieurs coups de marteau sur sa plus grossière partie, elle se brisa avec bruit en mille morceaux lorsqu'il en rompit le petit bout. Enchanté de cette merveille, il fit plusieurs larmes de même, qu'il montra à quelques Physiciens, sans rendre compte de la manière dont il les avoit formées. Ce fut un secret qu'il crut devoir se réserver, plus par intérêt que par gloire. *Rohault* fut le premier en France qui le découvrit, & tout de suite il expliqua la cause de cet effet.

Selon lui, la larme en fusion reçoît en tombant dans l'eau un saisissement qui resserre tellement les pores de sa surface, que sa partie intérieure est encore toute rouge quand sa surface est refroidie. Il se fait donc un vuide au milieu de la larme qu'on apperçoit, par les bulles d'air qui s'y forment. Les pores ainsi resserrés, à cause de la figure de la larme, se terminent en pointe vers sa surface extérieure : tellement que

quand on caſſe ſa pointe, la matière ſubtile qui étoit reſſerrée dans ces bulles, cherche à s'échapper; mais elle eſt repouſſée par la matière ſubtile environnante, laquelle tend à s'introduire dans la larme, pour remplir le vuide qui s'y trouve. Il ſe forme un choc, & ces deux matières étant en action, ſe font paſſage à travers les pores de verre qu'ils réduiſent en pouſſière.

Peu content de cette explication, M. *Mariote* prétend que la larme ſe briſe quand on en caſſe le petit bout, parce que l'air s'inſinue avec violence pour remplir les petits vuides des bulles, & briſe la larme par cet effort.

Cela paroît plus vraiſemblable. Cependant, on peut encore dire que comme le verre ayant été en quelque ſorte trempé, eſt devenu plus caſſant, la moindre rupture fait développer la vertu élaſtique de ſes parties, & leur reſſort, en ſe déploiant, réduit la larme en pouſſière.

Quoi qu'il en ſoit de ces explications, on appelle cette larme de verre *larme batavique*, parce que c'eſt un ouvrier Hollandois, en latin *Batavus*, qui en a fait la découverte.

On démontre ſans tant d'apprêts l'élaſticité de l'air, par une expérience fort ſimple. On a dans de longues bouteilles exactement pleines d'eau, de petits plongeons de verre qui ont des trous aux pieds, quelquefois des queues ou de petites boules creuſes de verre ſur la tête. La bouteille étant enſuite exactement couverte avec une veſſie, lorſqu'on la preſſe avec les doigts, l'eau dont on occupe l'eſpace, cherche à ſe loger, & y comprime par-là l'air qu'elle y trouve: or cette compreſſion ſouleve ces petits plongeons, & les fait danſer.

Mais voici un effet plus frappant de l'élasticité de l'air. On prend une vessie flasque, qu'on lie fortement à son col; on l'enferme dans un vaisseau cylindrique, dans lequel on introduit un poids de plusieurs livres: on met le tout sur la platine d'une machine pneumatique, & on le couvre avec le récipient: le vuide étant formé par le jeu de la pompe, la vessie se dilate, se tuméfie, & souleve le poids. Si on laisse rentrer l'air dans le récipient, elle redevient flasque comme auparavant.

On éprouve un effet bien différent de l'élasticité de l'air, lorsqu'on remplit une vessie d'air, & qu'on la lie exactement à son col, afin que l'air ne puisse s'échapper. On présente après cela la vessie au feu de charbons ardens: à peine la chaleur a pénétré dans la vessie, que les fibres de la vessie se distendent; &, peu de temps après, la vessie se brise avec éclat.

Les Physiciens concluent de-là que plus l'air est comprimé, plus l'effet de son ressort est considérable, quand on l'augmente par la chaleur. *Amontons* a observé le premier les degrés d'augmentation que le ressort de l'air acquiert par la chaleur de l'eau bouillante: d'abord il crut pouvoir assurer que le ressort de l'air échauffé par cette chaleur, soutenoit le poids d'une colonne de mercure de dix pouces de hauteur. C'étoit cependant là une erreur; car ayant réitéré cette expérience, il trouva que cette augmentation de ressort n'étoit point fixe, & qu'elle varioit en plus & en moins, suivant les poids dont l'air étoit chargé, mais que cette augmentation étoit toujours égale au tiers ou environ de ces poids.

Otto-Guérike avoit découvert que plus l'air eſt comprimé, plus ſa force élaſtique augmente; & on a reconnu, depuis cette découverte, que l'élaſticité de l'air plus comprimé eſt à l'élaſticité de l'air moins comprimé, toutes choſes égales, comme la maſſe de l'air plus comprimé eſt à la maſſe de l'air moins comprimé, compris ſous le même volume; & le Docteur *Deſaguliers* a déterminé la plus grande compreſſion à laquelle l'air pouvoit être réduit. Cette réduction eſt telle, ſuivant ſes expériences & ſes calculs, que l'air peut occuper un eſpace treize cent quarante fois plus petit que celui qu'il occupe naturellement.

On ne ſait point véritablement la cauſe de l'élaſticité de l'air : la conjecture de *Newton* là-deſſus, eſt ce qu'on dit de plus probable. Ce ſavant homme démontre d'abord que les particules de l'air ſont de nature à ſe repouſſer, à s'éloigner les unes des autres par des forces centrifuges, réciproquement proportionnelles à leur diſtance; d'où il conclut que ces particules doivent former un fluide élaſtique, dont la denſité ſera toujours comme la force qui le comprime : or, comme l'élaſticité de l'air eſt proportionnelle à ſa denſité, il ſuit de-là que moins l'air eſt denſe, moins il eſt élaſtique : c'eſt-là une vérité d'expérience (*Prin. Math.* L. VI). Ainſi, afin de détruire l'élaſticité de l'air, il ſuffit de diminuer conſidérablement cette denſité. On produit cet effet lorſqu'on abſorbe l'air par quelque matière : *Hales* a éprouvé que le ſoufre & toutes les vapeurs inflammables détruiſent l'élaſticité de l'air.

On trouve dans la *ſtatique des végétaux* de

ce docte Physicien, un grand nombre d'expériences qui prouvent que l'élasticité est aisément détruite par la forte attraction des particules acides sulphureuses qui sortent des corps, ou par l'action du feu, ou par celle de la fermentation; & on lit dans le même Ouvrage, ainsi que dans sa *Description du Ventilateur*, que les particules acides du vinaigre, & celles du jus de citron rafraîchissent l'air, & rétablissent par conséquent son élasticité.

Le Ventilateur est une machine formée avec des soufflets, qui sert à renouveler l'air d'un endroit, soit en y introduisant un air nouveau, soit en pompant l'ancien, lequel est aussi-tôt remplacé par celui qui vient du dehors. Ce renouvellement est nécessaire à la santé des personnes qui se trouvent dans cet endroit; car un air auquel les parties sulphureuses qui sortent du corps humain a fait perdre son élasticité, devient très-nuisible. En effet, c'est sur-tout le ressort de l'air qui est le principe de la vie, étant l'agent de la respiration, & facilitant la circulation du sang dans le poumon, ainsi qu'on le verra dans l'Histoire de l'Œconomie animale.

Comme le Ventilateur est une grande machine assez embarrassante, le Docteur *Desaguliers* chercha à découvrir une machine plus simple. Il ajusta trois pompes foulantes & aspirantes, par le moyen de trois régulateurs: ces pompes poussent alternativement l'air dans le lieu proposé, & le tirent du même endroit à travers un tuyau quarré de bois. En faisant jouer cette machine, on fait tomber toutes les vapeurs, & on les oblige de sortir par le tuyau.

C'est sur-tout dans les mines que cette machine

est utile. Pour les appartemens, *Desaguliers* imagina de se servir du feu, afin d'en purifier l'air. 1710.
Les Membres de la Chambre des Communes à Londres prenoient sur-tout beaucoup d'intérêt à cela. La respiration de quantité de personnes qui se trouvent souvent dans cette Chambre, & la fumée d'un grand nombre de chandelles qu'on y allume, corrompoient si promptement l'air, qu'il y avoit peu d'assemblées où quelqu'un n'en fût incommodé.

Afin de parer donc à cet inconvénient en renouvelant l'air, le même Savant fit bâtir à chaque bout de la chambre qui est au-dessus de celle des Communes, deux pyramides, & conduisit un tuyau depuis ces pyramides, jusqu'à des cavités quarrées de fer qui entouroient une grille de feu arrêtée dans les cabinets. Lorsque le feu fut allumé, l'air s'éleva de la Chambre des Communes par ces cavités échauffées, dans les cabinets, & s'échappa par les cheminées.

M. *Sutton*, savant Anglois, a simplifié le moyen de renouveler l'air par le feu, pour purifier celui du fond de cale des vaisseaux. Il adapte au fond de l'âtre du fourneau qui sert à la cuisine des vaisseaux; il adapte, dis-je, un tuyau qui descend dans le fond de cale. La chaleur dilatant l'air contenu dans l'extrémité supérieure du tuyau, celui du fond de cale vient le remplacer, & forme ainsi un vuide que remplit l'air de dehors.

Cette invention a été mise à exécution, & a valu une récompense à l'Auteur. Elle a été rendue publique dans un Ouvrage intitulé : *Nouvelle manière de renouveler l'air des vaisseaux*.

Voilà les moyens qu'on a découverts pour

purifier l'air, ſoit en le rafraîchiſſant par des fumigations comme on l'a vu, ſoit en le renouvelant. Dans l'un & l'autre cas, il paroît que la pureté de l'air conſiſte dans ſon élaſticité, & que les acides ſulphureux & les mauvaiſes vapeurs ne le gâtent que parce qu'elles détruiſent cette élaſticité; & comme l'élaſticité eſt proportionnelle à la denſité, on pourroit connoître la bonté de l'air en connoiſſant cette denſité; or on peut eſtimer la denſité par la compreſſion.

En raiſonnant ainſi, j'ai inventé un inſtrument avec lequel on peut connoître la bonté de l'air. Il eſt formé de deux boules de verre, de deux tuyaux & de deux robinets; & tout cet aſſemblage ſert à condenſer l'air quand on veut, avec du mercure qui paſſe d'une boule à l'autre, par le moyen d'un tuyau. L'uſage d'un de ces robinets eſt de faire ſortir au-dehors l'air dont on vient de connoître la denſité par la compreſſion, & par conſéquent ſon degré d'élaſticité ou de pureté, ce qui revient au même; & l'autre robinet donne paſſage à un nouvel air de dehors qu'on veut ſoumettre à la même épreuve. On trouve la deſcription & la figure de cet inſtrument, que je nomme *Queynomètre* (meſure de la ſalubrité) dans le *Dictionnaire univerſel de Mathématique & de Phyſique*, art. *Vapeurs*.

Tous les corps renferment de l'air, mais dans des états différens. Lorſqu'il eſt dans leurs pores, il eſt toujours élaſtique, & une foible chaleur l'en fait ſortir; mais s'il eſt comme principe dans les corps, il y eſt fixe, & n'a point de reſſort. Le nitre eſt de tous les corps

celui qui en contient davantage, si l'on en excepte la pierre de Vessie, dont la moitié est un air fixe, tellement que quand cet air est développé, qu'il a repris son élasticité, il occupe six cent quarante-cinq fois plus de volume que la pierre qui le contenoit.

C'est au célèbre *Hales* qu'on doit cette découverte. La grande quantité d'air que ce Physicien trouva dans le nitre, dans le tartre & dans l'eau régale, & la promptitude avec laquelle cet air se dilate & reprend son élasticité, lui firent connoître la cause des effets de la détonation du nitre & de ceux de la poudre à canon, dont le nitre forme la principale substance. Ce n'étoit qu'une conjecture de sa part; mais M. *Robin*, savant Anglois, ayant travaillé sur la théorie de la poudre à canon, a reconnu la justesse de cette idée. Parmi le grand nombre d'expériences qu'il a faites là-dessus, la plus décisive est celle-ci.

Il a mis un baromètre dans un long récipient, & du nitre sur la platine. Ayant fait ensuite détoner le nitre, le nouvel air que cette substance a produit s'étant mêlé avec l'autre, en a augmenté la pesanteur, & le mercure du baromètre s'est élevé dans le tube, & a resté constamment à cette hauteur, tant qu'on a laissé le tube sous le récipient.

Telles sont les propriétés de l'air considéré comme un fluide homogène; mais il s'en faut beaucoup que cette masse d'air qui environne le globe de la terre, & qu'on nomme atmosphère, soit pure & homogène. Elle est le réservoir commun de toutes les émanations, de toutes les vapeurs qui s'échappent de presque

toutes les substances, & qu'un Physicien moderne, le Docteur *Arbuthnot*, appelle les ingrédiens de l'air.

Ces ingrédiens s'élèvent dans l'atmosphère, & y demeurent suspendus; de sorte que l'air que nous respirons est un mixte composé de quantité de substances nouvelles étrangères, qui en altèrent continuellement la qualité: de-là ces vicissitudes continuelles qu'on observe dans l'atmosphère; de-là cette sécheresse & cette humidité qui y règnent alternativement; de-là ces différens degrés de chaud & de froid qui se succèdent. Tous ces changemens dépendent des saisons, des régions, de la constitution du sol & des substances qui y abondent. Comme il est important de les connoître, ces changemens, les Physiciens ont observé avec soin les variations de l'atmosphère, & ses différentes qualités, suivant les temps.

Depuis *Hyppocrate* jusqu'à nos jours, on a remarqué que chaque saison a ses maladies; que chaque pays a les siennes, & que ces maladies proviennent presque toutes des ingrédiens de l'air qu'on y respire; & pour connoître ces ingrédiens ou la qualité actuelle de cet élément, on a inventé différens instrumens: le premier est celui qui marque la pesanteur de l'air, qu'on appelle baromètre, & dont j'ai écrit l'Histoire, en écrivant celle de cette pesanteur.

On a ensuite découvert le *thermomètre*, qui indique le changement du froid & de la chaleur de l'air. Presque tous les Physiciens en attribuent
1600. l'invention à *Corneille Drebbel*: il n'y a que *Viviani*, célèbre disciple de *Galilée*, qui la re-

vendique en faveur de ſon maître. Ceux qui penſent que la première idée en eſt due à *Sanctorius*, ſont plus raiſonnables. Ce Médecin parle en effet dans ſes Ouvrages d'un inſtrument dont il croit qu'on pourroit faire uſage pour connoître la force de la fièvre ; mais ce n'eſt point un thermomètre : le premier qui a paru eſt de *Drebbel.*

Pour le faire, ce Phyſicien verſoit dans une bouteille une liqueur quelconque, & renverſoit cette bouteille dans un vaſe d'eau qui ſoutenoit la liqueur à une hauteur quelconque. Quand l'air étoit plus chaud que lorſqu'il avoit été renfermé dans la bouteille, il ſe raréfioit & déployoit ſon reſſort ſur la ſurface de l'eau qu'il faiſoit deſcendre dans le vaſe. Dans un temps plus froid, l'air ſe condenſoit ; & alors la peſanteur de l'air extérieur agiſſant ſur l'eau contenue dans le vaſe, il faiſoit monter la liqueur qui étoit dans la bouteille. L'élévation & l'abaiſſement de cette liqueur faiſoient donc connoître le degré du froid & de la chaleur de l'air.

Un grand défaut de ce thermomètre, c'eſt de dépendre de la peſanteur de l'air ; & comme cette peſanteur eſt ſujette à de grandes variations, le thermomètre marque un plus grand degré de froid ou de chaleur, quoique la température de l'air n'ait point changé. Ce défaut étant bien reconnu, on chercha un autre thermomètre qui en fût exempt. Les Membres de l'Académie de Florence en imaginèrent un beaucoup plus parfait. Il étoit compoſé d'une bouteille à long col, dans laquelle il y

avoit de l'eſprit-de-vin juſqu'à la moitié du col, dont l'extrémité ſupérieure étoit ſcellée hermétiquement ; & cette bouteille étoit attachée ſur une planche diviſée en des degrés égaux.

Dans un temps tempéré, l'eſprit-de-vin reſtoit au milieu du tube ; & lorſque l'air étoit chaud, l'eſprit-de-vin ſe raréfioit & montoit plus haut, & il deſcendoit dans un temps froid. C'eſt du moins ce qu'aſſuroient les inventeurs de ce thermomètre. Mais qui eſt-ce qui leur avoit dit que l'air étoit tempéré, lorſque l'eſprit-de-vin étoit au milieu du col de la bouteille ? premier défaut. En ſecond lieu, la grandeur des degrés n'étant point déterminée, on n'avoit point de terme de comparaiſon, &c.

Boyle préconiſa d'abord cet inſtrument ; ce qui lui donna la vogue parmi les Phyſiciens; mais bientôt il en reconnut les imperfections. Son premier ſoin fut de déterminer un point fixe pour le graduer, & de faire enſorte qu'on pût le comparer à un autre. Il propoſa pour ce terme celui de la congellation de l'huile eſſentielle de la ſemence d'anis figée, comme un degré propre à régler cette conſtruction. Il conſeilla auſſi de ſe ſervir de l'eau diſtillée congélée ; & il ne vouloit pas qu'on employât les eaux ordinaires, parce qu'il étoit perſuadé que les unes ſe congeloient plus facilement que les autres: mais les objections qu'il appréhendoit qu'on ne lui fît ſur cette méthode, l'empêchèrent de porter plus loin ſes ſpéculations. C'eſt grand dommage, comme l'obſerve fort bien le Doc-

teur *Martine* qui nous apprend ces particularités (*) : c'eſt grand dommage, dis-je, qu'un homme de ce génie & de cette dextérité, & qui d'ailleurs avoit de ſi grandes commodités pour ſe procurer tout ce qui étoit néceſſaire à l'exécution de ſes projets, n'ait pas pouſſé plus loin ſes recherches ſur un ſujet auſſi important.

Il aſſura cependant que la chaleur de l'été & le froid de l'hiver ne produiſoient aucune ſorte d'altération ſur l'air qui eſt ſous terre. *Boyle* fit cette obſervation dans une caverne au bord de la mer, qui avoit quatre-vingt pieds de profondeur.

Le ſecond Phyſicien célèbre qui examina le défaut du thermomètre de Florence, & qui voulut y remédier, eſt M *Halley*. Il rejeta, ainſi que *Boyle*, le point de la congellation de l'eau, comme étant compris entre des limites trop étendues ; & il recommanda par préférence les degrés de température qu'on éprouve dans les lieux creuſés ſous terre.

Il propoſa encore un autre terme pour la gradation univerſelle des thermomètres ; ce fut le degré de chaleur de l'eſprit-de-vin bouillant bien rectifié : celui de l'eau bouillante attira auſſi ſon attention, mais ne la fixa pas, quoiqu'il eût reconnu que ſa chaleur n'étoit point augmentée par une longue ébullition.

Ce fut cette qualité qui détermina cependant les Phyſiciens qui travaillèrent à la perfection du thermomètre, à choiſir toujours ce terme pour la graduation de leurs thermomètres. En attendant de nouvelles lumières, l'A-

(*) Eſſai ſur la comparaiſon des Thermomètres, pag. 6.

cadémie des Sciences de Paris chargea un Artiſte nommé *Hubin*, de conſtruire des thermomètres de Florence, & de meilleurs, s'il pouvoit : c'eſt auſſi ce que fit cet Artiſte. Il en conſtruiſit ſur-tout un qu'il gradua en ſe ſervant de la glace & de l'atmoſphère des caves de l'Obſervatoire : à ſon thermomètre, le degré 25 répond au terme de la glace; & le degré 50, à celui de la température des caves de l'Obſervatoire de Paris.

On conçoit aiſément combien peu devoient
1702. être utiles des inſtrumens ſi imparfaits. Auſſi deux membres diſtingués de l'Académie des Sciences, MM. *Amontons* & *Delahire* vinrent au ſecours de M. *Hubin*. D'abord *Amontons* ſe ſervit de la chaleur de l'eau bouillante pour premier terme de ſa graduation, & il le régla ſur la moyenne température de l'air, telle qu'elle eſt à Paris au printemps & à l'automne. Enfin il ſuppoſa que la quantité de la dilatation de l'air par la chaleur de l'eau bouillante eſt le tiers du volume que l'air occupoit lorſqu'il eſt tempéré : ſuppoſition gratuite, qui fait grand tort à ce thermomètre, dont la conſtruction eſt d'ailleurs fort difficile & très-compliquée.

A l'égard de celui de M. *Delahire*, ſon premier terme de graduation étoit déterminé par la température des caves de l'Obſervatoire; & le ſecond, ſi néceſſaire pour une graduation univerſelle, étoit mal déſigné. Malgré ce défaut, les Aſtronomes de l'Obſervatoire ſe ſervirent de cet inſtrument pendant ſoixante ans pour la conſtruction des tables météorologiques. C'eſt à ce défaut qu'il falloit ſonger à remédier; mais un autre inconvénient fixa l'attention des Phyſiciens.

Jusques-là on s'étoit servi d'air, d'eau & d'esprit-de-vin dans la construction des thermomètres : or, ces liqueurs sont-elles bien propres à cette construction? La condensation & la dilatation de l'air ne peuvent être un indice assez certain pour juger par elles du froid & du chaud, comme on l'a vu ci-devant. L'eau se gèle & l'esprit-de-vin se glace aussi dans un grand froid, tel que celui qu'on éprouve l'hiver à Torneao, près le cercle polaire. Outre cela, l'esprit de vin est de toutes les liqueurs celle qui parvient le plutôt à l'ébullition, & le progrès de sa condensation n'est pas régulier. Quel est donc le fluide propre à la construction des thermomètres?

C'est le mercure, dit un fameux Physicien nommé *Olaus-Roëmer*. *Halley* l'avoit déjà pensé, mais il trouvoit qu'il n'étoit pas expansible. *Roëmer* crut lever facilement ce défaut, en donnant à la boule du thermomètre un peu plus de capacité par rapport au tube. Il fit donc un thermomètre qui n'a pas fait fortune; mais, à son exemple, *Faremith* en construisit un qui est estimé des Physiciens.

Après avoir bien purifié le mercure qu'il voulut employer, ce Physicien entoura la boule de son thermomètre de neige ou de glace broyée, & marqua le terme de la condensation du mercure. Il plongea ensuite la boule dans de l'eau bouillante, & divisa l'espace compris entre le terme de la congellation, & celui de l'eau bouillante en 180 parties; enfin il porta 32 de ces parties au-dessous du point de la congellation, dernier terme de sa division où il écrivit O.

Cet inſtrument a eu dans ſon temps le plus grand ſuccès, & il eſt encore aujourd'hui univerſellement eſtimé. On faiſoit alors uſage en Angleterre d'un thermomètre conſtruit par *Hauxbée*, & qui étoit connu ſous le nom de thermomètre de la Société royale. Sur l'échelle de ces thermomètres il y avoit un *O* au plus haut degré de la chaleur, & les nombres augmentoient depuis l'unité, à proportion que la chaleur décroiſſoit; de ſorte que ce thermomètre ne pouvoit ſervir qu'à Londres.

Le grand *Newton*, qui s'intéreſſoit ſi vivement aux progrès des ſciences naturelles, ayant reconnu l'incertitude de tous les thermomètres inventés juſques à ce jour, en imagina un nouveau fort ingénieux & facile à conſſtruire. Il adopta d'abord pour termes de ſa diviſion le point de la congellation & celui de l'eau bouillante; & il ſe ſervit d'huile de lin pour la liqueur de ſon thermomètre. Comme c'eſt une ſubſtance aſſez homogène, elle eſt capable d'une expanſion conſidérable, & elle ſupporte un très-grand froid avant que de ſe glacer, & une grande chaleur avant que de bouillir.

Dans la graduaton de ce thermomètre, *Newton* regarde le point de la congellation de l'eau comme le moindre terme de chaleur poſſible: c'eſt une erreur; car on éprouve ſouvent un froid plus conſidérable que celui de l'eau glacée. Ainſi, au lieu de marquer à ce point le terme du plus grand froid, il falloit étendre la graduation au-deſſous de zéro ou du point de la congellation, afin qu'on pût obſerver de plus grands froids ſur ce thermomètre.

Ce

Ce n'eſt pas encore-là ſon ſeul défaut. L'huile de lin n'eſt point du tout propre pour la conſtruction des thermomètres, à cauſe de ſon adhérence aux parois du tube, qui en retarde la marche. Cette liqueur devient encore plus ou moins viſqueuſe à des degrés de chaleur différens : ce qui empêche l'uniformité & la régularité du mouvement de la liqueur.

Tous les Phyſiciens reconnurent bientôt ces défauts, & le célèbre *Réaumur* paſſa de l'examen de ce thermomètre à celui de tous les autres. Il vit qu'on n'en avoit réduit aucun à une conſtruction fixe & générale, qu'on pût ſuivre dans tous les temps & dans tous les lieux, & qui établît une correſpondance univerſelle entre toutes les obſervations faites avec ces inſtrumens. C'eſt de-là que dépendoit, ſelon lui, leur perfection, à laquelle il travailla avec le plus grand ſoin. 1731.

Il marqua premièrement le point d'une congellation produite par un mélange artificiel ; il meſura enſuite la quantité dont l'eſprit-de-vin ſe dilate juſques au point où il eſt bouillant ; ſuppoſa en troiſième lieu que le volume de l'eſprit-de-vin au point de la congellation de l'eau, eſt de mille parties, & il détermina de combien de ces parties l'eſprit de vin eſt dilaté de plus qu'au point de la congellation. Dans l'eſprit-de-vin très-rectifié, cette dilatation eſt de quatre-vingt-dix parties, & de quatre-vingt dans l'eſprit-de-vin rectifié à l'ordinaire.

A l'égard de la diviſion, après avoir marqué o au terme de la congellation, *Réaumur* plongea la boule du thermomètre dans l'eau bouillante, & marqua le point où s'arrête l'eſprit-

de-vin. Si c'est à la quatre-vingtième division de son échelle, laquelle est construite de façon que chaque division contient la millième partie de la liqueur ; si c'est, dis-je, à la quatre-vingtième division que l'esprit-de-vin s'arrête, il scelle sur le champ le tube hermétiquement ; si au contraire il monte plus haut, il ôte de la liqueur, & il en met s'il se tient plus bas.

Ce thermomètre est aujourd'hui très-répandu. Presque tous les Physiciens en font usage. On s'en sert à l'Observatoire de Paris pour observer les variations de la chaleur, & on en a envoyé dans les pays les plus éloignés, afin de comparer la chaleur des différens climats : projet qui avoit été conçu dans le temps du grand Colbert, mais qui n'avoit pas été exécuté jusqu'alors d'une manière satisfaisante.

Cependant quoiqu'on accueillît universellement ce thermomètre, quelques Physiciens ne voulurent point l'adopter, parce qu'il étoit construit avec de l'esprit-de-vin. Cette liqueur parvient trop aisément à l'ébullition, & quoiqu'il reste fluide à un degré de froid assez grand, le progrès de sa condensation n'est pas régulier.

Aussi ces Physiciens s'en tinrent au thermomètre de *Fareneth*. Cet instrument a néanmoins le défaut d'être compliqué dans sa graduation. Pour la rendre plus simple, M. *Delille*
1736. en imagina une nouvelle beaucoup plus aisée. Le thermomètre étant plongé dans l'eau bouillante, il supposa que le volume du mercure est de dix mille ou de cent mille parties, & il marqua en ces parties au-dessus & au-dessous de ce point fixe, tous les degrés de chaleur

correſpondans à tous les degrés poſſibles de dilatation & de condenſation. Comme le mercure purifié eſt par-tout de la même nature, ſuivant M. *Deliſle*, il n'eſt ſuſceptible d'aucune altération dans les tubes ſcellés, & il eſt probable qu'étant pris au même degré de pureté, il ſe dilate dans tous les pays de la même quantité par le même degré de chaleur : d'où il conclut que ſon thermomètre doit ſervir mieux que tout autre à comparer le même degré de chaleur.

Il n'étoit pourtant pas ſoumis à une règle invariable. Cette règle eſt la meſure de la dilatation du mercure. Après pluſieurs expériences faites avec tout l'art poſſible, M. *Chriſtin*; Secrétaire perpétuel de la Société Royale de Lyon, reconnut qu'une quantité de mercure condenſée par le froid de la glace pilée, & enſuite dilatée par la chaleur de l'eau bouillante, formoit dans ces deux états deux volumes qui étoient entre eux comme 66 à 67, & qu'un volume de ſix mille ſix cent parties condenſées devenoit par la dilatation un volume de ſix mille ſept cent. Or la différence de cent de la dilatation eſt le nombre de degrés qu'il donna à un nouveau thermomètre ſi connu ſous le nom de *thermomètre de Lyon*.

M. *Chriſtin* étoit un Phyſicien ingénieux qui prenoit l'intérêt le plus vif aux progrès des ſciences. Il les cultivoit avec autant d'ardeur que de ſuccès, & il a laiſſé après ſa mort un monument de ſon zèle à cet égard. C'eſt un prix de Phyſique qu'il a fondé, & que l'Académie de Lyon donne tous les ans. Il conſiſte en une médaille d'or de la valeur de trois cens livres.

MM. *Poleni* & *Hales* ont auſſi propoſé de nouveaux thermomètres, & preſque tous les Phyſiciens célèbres ſe ſont appliqués à perfectionner ces inſtrumens; mais aucun n'a évité un défaut eſſentiel: c'eſt que la graduation n'eſt point proportionnelle aux progrès de la dilatation & de la condenſation de la liqueur. Ce défaut eſt ſur-tout conſidérable dans l'eſprit-de-vin, qui monte d'abord aiſément, mais qui ſe dilate avec peine lorſqu'il eſt parvenu à une certaine hauteur; de ſorte qu'il faut un degré de chaleur conſidérable pour le faire monter alors d'un degré, tandis qu'une chaleur médiocre lui en fait parcourir trois ou quatre quand il commence à ſe dilater. La perfection du thermomètre dépend donc d'une graduation proportionnelle aux degrés de la chaleur, c'eſt-à-dire, relative à la dilatation & à la condenſation de la liqueur: ce qui doit former une progreſſion décroiſſante dans l'un & l'autre cas.

On n'a donc point inventé encore un véritable thermomètre. Les Phyſiciens ont auſſi travaillé à découvrir un inſtrument qui fît connoître la ſéchereſſe de l'humidité de l'air; mais c'eſt avec moins de ſuccès.

On ignore en quel temps on a fait la découverte de cet inſtrument, & à qui on la doit. Seulement on ſait que le premier qui a paru étoit fait avec une corde de chanvre, parce que cette matière change de forme ſuivant que l'air eſt humide ou ſec. On ſubſtitua enſuite une corde à boyau à une corde de chanvre. Le P. *Merſenne* jugeoit de l'humidité de l'air par la différence des ſons que rendoit une corde à boyau.

Le P. *Magnan*, Minime, faisoit un hygromètre avec un épi d'avoine sauvage parfaitement mûr. *Toricelli* se servoit de paille d'avoine. Cette plante a en effet la propriété de se tordre avec facilité plus ou moins, selon que l'air est plus ou moins humide; mais cette propriété ne dure pas long-temps. La corde à boyau la conserve davantage. Aussi un savant Hollandois, *Sturmius*, en avoit ajusté une au fond d'une boîte, qui, en se tordant, faisoit mouvoir une petite figure, laquelle indiquoit l'humidité ou la sécheresse de l'air.

Peu contens de ces inventions, des Physiciens crurent ensuite que des hygromètres faits avec des éponges seroient plus exacts. Ils suspendirent à un des bras d'une balance extrêmement subtile, qu'on appelle trébuchet, ils suspendirent, dis-je, une éponge trempée dans de l'eau dans laquelle ils avoient fait dissoudre du sel ammoniac, & mirent un poids à l'autre bras de la balance, afin qu'elle fût en équilibre.

Quand l'air est plus humide, l'éponge devient plus pesante: elle devient plus légère quand il est plus sec. La balance trébuche donc de son côté dans le premier cas, & du côté du poids dans le second. Pour être témoins de ces variations, ces Physiciens ajustent à la chappe du fléau de la balance un quart de cercle divisé, sur lequel glisse un index à mesure que la balance monte ou descend du côté de l'éponge.

Au lieu d'éponges, on s'est aussi servi de sels, parce qu'ils deviennent plus pesans lorsque l'air est humide, & plus léger quand il est sec.

Enfin les Anglois imaginèrent à la fin du

1689. dernier siècle un thermomètre à planche. Il étoit composé de deux petits ais de sapin fort minces qui se mouvoient dans deux coulisses, suivant que, par la sécheresse ou l'humidité de l'air, ils s'enfloient ou se retiroient. Ce mouvement faisoit tourner une aiguille placée au milieu d'un des ais; & cette aiguille marquoit la sécheresse ou l'humidité de l'air.

Voilà tous les instrumens qu'on a imaginés pour connoître l'humidité, & par conséquent le degré de sécheresse de l'air. Les meilleurs ne sont point en usage parmi les Physiciens : premièrement, parce qu'ils n'ont pas de point fixe qui les rende universels, c'est-à-dire, comparables : en second lieu, parce que la matière de leur construction n'est pas assez susceptible des impressions de l'air, pour qu'elle puisse faire connoître ses changemens en humidité ou en sécheresse.

Les Physiciens modernes n'ont rien négligé pour parer à ces deux inconvéniens, & l'un d'eux a été assez heureux pour trouver le point fixe desiré : c'est le Docteur *Desaguliers*. Ce savant a découvert que quand la chaleur de l'eau bouillante ne raréfie l'air qu'au tiers, & que la chaleur d'une retorte rougie au feu ne la raréfie que trois fois, il n'y a point d'humidité dans l'air: on peut donc marquer sur les hygromètres le point *très-sec*.

Il ne reste plus qu'à découvrir une substance qui indique exactement & constamment les variations de l'humidité & de la sécheresse de l'air; & il me semble que cette substance est la lumière : voici mon idée.

Je voudrois qu'on décomposât un rayon de

lumière avec un prisme, comme dans les expériences de *Newton* (voyez ci-après l'Histoire de la lumière) & que ce rayon sortant du prisme, fût reçu sur un carton noir : le point lumineux qui tomberoit sur ce carton, seroit d'autant plus haut que l'air seroit plus sec, parce que le rayon de lumière se briseroit moins par la réfraction dans un temps sec que dans un temps humide. L'air seroit sans doute très-sec, s'il ne subissoit point de courbure à la sortie du prisme, & il se courberoit suivant qu'il seroit humide : au reste, ce n'est ici qu'une idée que les personnes intelligentes pourroient examiner avant que de la mettre à exécution.

Telles sont les propriétés de l'air & leur Histoire. Cet élément est encore susceptible d'une certaine modification qui produit à nos oreilles cette sensation qu'on appelle le *son*; & par-là, l'Histoire du son devient une suite de celle de l'air, comme on le verra dans la section suivante.



HISTOIRE DU SON.

ARISTOTE a écrit que le ſon eſt le mouvement local de certains corps & du milieu, qui s'applique à nos oreilles. Pour rendre cela plus clair, ce Philoſophe ajoute que le ſon eſt le mouvement d'un corps dur, poli & concave, qui meut l'air environnant; mais cette explication ne vaut pas mieux que le texte : elle n'eſt ni préciſe ni exacte. Premièrement, cette figure que preſcrit *Ariſtote* aux corps pour produire le ſon, n'eſt point néceſſaire. En ſecond lieu, dire que le mouvement de l'air forme ou tranſmet le ſon, ce n'eſt rien dire. Il reſte à déterminer quel doit être le mouvement de l'air pour produire en nous le ſentiment du ſon.

Les Commentateurs d'*Ariſtote* ne nous ont rien appris là-deſſus; & depuis ce Philoſophe juſqu'à *Deſcartes*, on n'a pas été curieux d'expliquer la cauſe du ſon. Les diſciples de ce Philoſophe ont voulu abſolument la connoître; & ils ont cru avoir réuſſi en diſant que l'air doit trembler & bouillonner, & même en ſautillant, ſe diviſer en un nombre innombrable de petites maſſes, qui ſe meuvent d'une très-grande vîteſſe, en tremblant & ſe froiſſant les unes les autres : & c'eſt ce mouvement qu'imprime à l'air un corps ſonore. (*Phyſ. de Rohault*, première part. ſect. XXIV).

On a cru depuis que le ſon eſt produit par les parties les plus ſubtiles de l'air, lequel agité par la colliſion des corps ſonores, ſe répand à la ronde, & vient frapper nos oreilles. Ce n'eſt cependant ici qu'une conjecture; car *Newton* veut que le ſon ne ſoit autre choſe que la propagation de la pulſation de l'air. Cela paroît prouvé, dit-il, par ces grands frémiſſemens que des ſons forts & graves excitent dans les corps à la ronde, tels que le ſon des cloches & le bruit du canon, &c.

En ſuppoſant que l'air qui produit le ſon, eſt dans un mouvement ſemblable à celui des ondes, ce grand homme prétend que l'intervalle qu'il y a entre une onde & une autre onde, eſt dans les ſons des tuyaux ouverts, double de la longueur de ces tuyaux.

L'expérience vient ici au ſecours du raiſonnement. Le célèbre Père *Merſenne*, Minime, illuſtre ami de *Deſcartes*, a trouvé qu'une corde tendue fait cent quatre vibrations dans une ſeconde de temps, quand elle eſt à l'uniſſon du tuyau ouvert d'un orgue dont la longueur eſt de quatre pieds.

M. *Perrault*, de l'Académie des Sciences, ſuivit cette expérience, & chercha à découvrir par les ſons des tuyaux d'orgue un ſon fixe, qui ſéparât en deux claſſes les ſons graves & les ſons aigus. En comparant les ſons de deux tuyaux entre eux, il connut par la rencontre de leurs vibrations, combien chacun d'eux en faiſoit dans un temps donné; & il trouva qu'un tuyau de cinq pieds, qui fait cent vibrations par ſeconde, donne le ſon fixe qu'il cherchoit. Ses recherches lui apprirent encore qu'un tuyau

de quarante pieds rendoit le son le plus grave que l'oreille pût distinguer, & que le tuyau le plus aigu dont on pût distinguer le son, n'avoit qu'un pouce moins un seizième de longueur.

On a cherché ensuite quelles sont les qualités les plus propres à augmenter la force du son ; & on a reconnu, par des expériences multipliées, que l'intensité du son est comme le produit de la densité de l'air multipliée par son ressort. Parmi les expériences les plus décisives, celles de M. *Zanotti* tiennent le premier rang.

D'abord ce Physicien ayant enfermé un corps sonore dans un vaisseau, condensa l'air que ce vaisseau contenoit, & il trouva que le son étoit plus fort qu'il ne l'étoit avant la condensation. En second lieu, il plongea le vaisseau dans de l'eau chaude, & il reconnut encore une augmentation de son, parce que la chaleur qu'il communiqua par ce moyen à la masse de l'air comprise dans le vaisseau, en augmenta le ressort.

On prouve aussi que la quantité ou l'intensité du son dépend de la densité & du ressort de l'air, en enfermant une sonnerie sous le récipient d'une machine pneumatique : on en pompe l'air, & on fait aller la sonnerie; mais on n'entend aucun son : on laisse entrer l'air ; &, comme la densité & le ressort de l'air augmentent, l'intensité du son augmente également : d'où l'on conclut que cette intensité augmente à proportion que la densité du ressort de l'air augmente.

L'expérience a encore appris que tout ce qui

empêche le ſon de s'étendre circulairement ou tout ce qui raſſemble les rayons ſonores, & les réfléchit, produit le même effet : de-là l'origine des porte-voix dont on peut voir l'hiſtoire dans l'*Hiſtoire des progrès de l'Eſprit humain dans les Sciences exactes.*

Mais avec quelle vîteſſe les rayons ſonores ſe propagent-ils ? C'eſt une queſtion que *Gaſſendi* fit le premier aux Phyſiciens, & qu'il chercha à réſoudre : il réſulta de ſes expériences, que le ſon parcourt 1473 pieds dans une ſeconde. Le Père *Merſenne*, qui s'occupa du même objet, trouva à peu-près la même choſe : mais *Boyle* prétendit que le ſon ne parcourt que 1200 pieds dans le même-temps. L'Académie de Florence réduiſit cette vîteſſe à 1185 pieds ; & l'Académie des Sciences de Paris l'eſtima encore moins conſidérable ; car elle jugea qu'elle n'étoit que de 1172. Les plus célèbres Phyſiciens s'exercèrent ſur cette matière ; & pour ne citer ici que les plus diſtingués, *Newton* a cru que le ſon ne parcouroit que 968 pieds par ſeconde ; & *Flamſtéed* & *Halley* aſſurent qu'il parcourt 1070 pieds.

De tous ces ſentimens, le dernier eſt celui qu'on adopte comme étant le ſentiment moyen ; car il n'y a point de certitude ſur la vîteſſe de la propagation du ſon. On croit même aujourd'hui qu'il ne peut y en avoir, parce que la vîteſſe du ſon eſt plus petite pendant l'hiver que pendant l'été, & différente ſuivant les climats. Tout le monde ſait que le vent interrompt ou propage le ſon ; & on a entendu quelquefois un ſon à une très-grande diſtance dans un temps,

qu'on n'auroit pas entendu dans un autre, à une diſtance médiocre.

On rapporte, par exemple, qu'un homme digne de foi étant à Gibraltar, avoit entendu donner le mot du gué au nouveau Gibraltar, qui eſt éloigné de l'autre de trois lieues & demie. On a auſſi écrit qu'on a entendu plusieurs fois à différens ſiéges, le bruit d'un coup de canon à plus de ſoixante-cinq lieues, &c.

L'air n'eſt pas le ſeul fluide propre à tranſmettre le ſon : l'eau eſt auſſi capable de recevoir les impreſſions du corps ſonore : c'eſt ce qu'aſſure du moins un Phyſicien de nos jours, nommé M. l'Abbé *Nollet.* Ayant placé un réveil dans une maſſe d'eau purgée d'air, & dans une autre maſſe d'eau ordinaire, il ne reconnut aucune différence au ſon de ce réveil, qu'il entendit à la même diſtance de l'une & l'autre maſſe d'eau : donc, conclut M. l'Abbé *Nollet*, l'eau eſt un milieu propre à la tranſmiſſion du ſon. Cependant le ſon qui traverſe l'eau change de qualité, & devient déſagréable, comme l'ont éprouvé les Membres de la Société Royale de Londres ; ce qui prouveroit quelque altération.

Quoi qu'il en ſoit, lorſque le ſon rencontre un obſtacle, il ſe réfléchit ſi l'obſtacle lui réſiſte, & qu'il ſoit propre à lui rendre en ſens contraire le mouvement direct qu'il lui fait perdre ; & il ſe détruit ſi l'obſtacle n'eſt pas propre à le reproduire : cette reproduction produit quelquefois une répétition de ſon qu'on appelle un *écho.*

C'eſt une choſe bien étonnante d'entendre

répéter les mêmes paroles qu'on vient de dire, ſans que perſonne ne s'en mêle : il y a même des échos qui répètent juſqu'à trente fois pluſieurs ſyllabes.

Dans la Province de Suſſex on en trouve un qui répète ving-une ſyllabes : il y en a encore qui crient plus haut qu'on n'a parlé, qui rendent la voix avec un ris moqueur, ou qui la rendent plaintive. Et quelle peut être la cauſe d'un effet ſi extraordinaire ?

Les premiers Phyſiciens qui en firent la recherche, crurent que l'air ſe bleſſoit dans les endroits où il y avoit écho, & que les plaies faites à cet élément par des coups & des percuſſions continuelles étant réitérées, revenoient enfin à l'oreille.

Cette explication eſt fort ancienne : c'eſt celle qui étoit adoptée avant *Ariſtote*. Ce Philoſophe en ſentit le premier le ridicule : il crut avoir mieux deviné, en diſant que c'eſt la vertu ſonative des corps mis en mouvement, qui forme l'écho. Ceux qui comprirent cette explication l'adoptèrent, & ceux qui ne la comprirent pas, en cherchèrent une autre.

De ce nombre eſt *Otto - Guerikc*. Selon lui, l'écho eſt une vertu ſonante, admiſe dans un corps capable de recevoir le ſon avec toutes ſes qualités, & qui eſt rendue tout de ſuite avec ces mêmes qualités. Il ne connoît point la ſubſtance de ce corps ; mais il prédit avec confiance qu'un temps viendra où on en fera la découverte.

Cette prédiction ne s'eſt point vérifiée, & aucun Phyſicien n'y a même ajouté foi : *Kirker*, *Gaſpard Schot* & *Perrault*, ſans en

eſtimer moins *Otto-Guerikc*, établirent d'abord des principes, & cherchèrent à connoître la cauſe de l'écho à l'aide de ces principes : ils crurent que la cauſe de l'écho dépend de la réflection du ſon. Si un lieu eſt tellement diſpoſé, diſent-ils, que le ſon ſoit réfléchi, ceux qui ſe trouveront dans la ſphère de la réflection, entendront l'écho.

Cela étoit plus raiſonnable que tout ce qu'on avoit dit juſques-là ; mais on n'avoit point encore ſatisfait à la queſtion. Un Phyſicien habile (M. l'Abbé *Hauteſeuille*) ayant compoſé ſur la nature de l'écho une Diſſertation qui remporta en 1718 le Prix de l'Académie de Bordeaux, prouva que ſa production conſiſte, non-ſeulement dans la réflection des ondoiemens de l'air ou des rayons ſonores, ſi l'on peut parler ainſi, mais dans leur réunion à un point qu'on appelle foyer.

Ainſi, ſi les rayons ſonores ſont parallèles dans leur réflection, il n'y aura point d'écho ; & s'ils ſont convergens dans leur réflection, ils formeront un écho ; c'eſt-à-dire, la voix ſe fera entendre une ſeconde fois. On a jugé depuis, que la diſtance de l'objet qui renvoie l'écho d'une ſyllabe, doit être de cent-vingt pieds, & qu'un écho de dix ſyllabes eſt éloigné de douze cent pieds : mais il ne faudroit pas garantir ce calcul, ni penſer que la cauſe de l'écho eſt dévoilée ; car on ne conçoit guères comment cette réflection des rayons ſonores porte les mêmes paroles à l'oreille, à moins qu'on ne diſe que ces rayons réfléchis font ſur l'organe de l'ouie la même impreſſion que les rayons directs.

Il eſt encore une autre ſorte d'écho moins ſenſible, & non moins particulier, dont la cauſe pourroit bien être la même que celle dont nous venons de parler : c'eſt le frémiſſement de deux cordes de deux inſtrumens qui ſont à l'uniſſon, lorſqu'on en pince une; de façon que le ſon que rendra la corde de l'inſtrument qu'on pince, eſt répété par celle de l'autre inſtrument qui en eſt à quelque diſtance : or on peut aſſurer que la corde du ſecond inſtrument eſt miſe en mouvement par le frémiſſement communiqué à la maſſe d'air par les vibrations de la corde qu'on pince.

L'expérience apprend que ſi on pince deux cordes de même longueur, & tendues avec le même poids, elles donneront l'uniſſon, & que plus les cordes ſont groſſes, plus le ſon eſt grave; & que le ſon eſt plus aigu lorſque les cordes ſont fines, parce que les premières font moins de vibrations dans le même temps, que les autres.

C'eſt-là un des grands fondemens de la théorie de la muſique, dont on peut voir l'Hiſtoire dans l'*Hiſtoire des progrès de l'Eſprit humain dans les Sciences exactes.*



HISTOIRE DU FEU.

VITRUVE attribue au feu les premiers rudimens des Républiques & des Royaumes. C'eſt au plaiſir de ſe chauffer, & aux utilités qu'on retire du feu, qu'on doit, ſelon lui, les Sociétés ; &, pour appuyer ce ſentiment, il dit que les hommes vivoient d'abord comme des bêtes féroces ; qu'ils habitoient triſtement dans des cavernes ; qu'ils ſe craignoient les uns les autres, & ſe faiſoient une guerre continuelle ; mais que le feu ayant pris à une forêt par le frottement des arbres, ils en furent d'abord effrayés ; & qu'étant revenus de leur épouvante, ils s'en approchèrent peu-à-peu, & qu'ils ſe lièrent ainſi entre eux.

Ce conte eſt ſans doute une fable ; car il y a lieu de croire que les hommes ont connu le feu en même-temps que l'eau. Ce qu'il y a de certain, c'eſt que les plus anciens Peuples de la Terre en faiſoient uſage.

Les Chaldéens, les Perſes, les Medes adoroient le feu : ceux qui ne l'ont point adoré l'ont eu tant en vénération, qu'ils l'ont placé dans les Temples, comme un caractère de la Divinité.

On lit dans l'Ecriture Sainte que le Seigneur avoit ordonné que le feu brûleroit toujours ſur l'Autel, & que *Salomon* avoit mis des chandeliers & des lampes d'or dans ſon Temple.

Les

Les Egyptiens ne croyoient pas mieux célébrer une Fête qu'en allumant des lampes dans les rues de leurs Villes. Il y avoit ſur-tout chez eux une Fête qu'ils appeloient la *Fête des Lampes*, qui conſiſtoit en des lampes allumées, que les habitans étoient obligés de mettre ſur les fenêtres de leurs maiſons, en auſſi grande quantité, que la faculté de chaque Particulier pouvoit le permettre.

Les Grecs & les Romains imitèrent les Egyptiens. Ils allumoient une infinité de lampes en l'honneur de Minerve, de Vulcain & de Prométhée, lorſqu'ils avoient quelques actions de grâces à leur rendre. Enfin les Savans connoiſſent les Fêtes de Bacchus, appelées *Lampteriсœ*, qu'on célébroit par des illuminations.

Cela fait voir combien le feu a été recommandable dans tous les temps.

Héraclite diſoit que le feu eſt Dieu lui-même; que c'eſt en s'agitant qu'il crée, ou, pour mieux dire, qu'il produit. Le feu, ajoute-t-il, eſt éternel & néceſſaire : il eſt le principe de toutes choſes; de ſorte que tous les êtres ſortent du feu, & redeviennent feu. Cette ſubſtance eſt compoſée, ſelon lui, de rameaux infiniment déliés & indiviſibles. Mais qu'eſt ce que c'eſt que ces rameaux ? *Héraclite* n'en ſait rien, ou du moins il ne le dit pas. 480 ans avant J. C.

Platon penſa comme *Héraclite*, que Dieu eſt un feu, ſans nous en apprendre davantage. Son diſciple *Ariſtote*, qui vouloit tout expliquer, n'oſa pas cependant toucher au feu. Il ſe contenta d'expliquer la chaleur & la froideur; & il dit que la chaleur eſt ce qui aſſemble les 400 ans avant J. C.

choſes homogènes ou de même nature, & qui diſſipe les choſes hétérogènes ou de diverſe nature. Quant à la froideur, il aſſura que c'eſt ce qui raſſemble indifféremment les choſes homogènes & les choſes hétérogènes. En ſuppoſant que cela ſoit, comme cela n'eſt point, *Ariſtote* nous apprend bien ce que font la chaleur & la froideur, mais il ne dit pas ce qu'elles ſont.

On a voulu enſuite que le feu fût la lumière, & que la lumière fût le feu; ce qui eſt définir une choſe par une choſe non définie. Plus raiſonnable, pour ne pas dire plus intelligent que ces gens-là, *Deſcartes* chercha la nature du feu dans les principes de la Phyſique. Le feu, ſi on l'en croit, eſt la matière diviſée en des parties infiniment petites, & violemment agitées: c'eſt la matière du premier élément qui produit cette agitation. Ainſi toute matière réduite en matière ſubtile miſe en mouvement, forme du feu; mais la matière ſubtile qu'il appelle le premier élément, eſt le feu même (*).

Un Jéſuite qui a joui dans ſon temps de quelque célébrité, eſt aſſez de ce ſentiment: c'eſt le Père *Caſat*. Il définit le feu un eſprit *qui a la force de produire une chaleur non médiocre;* & par eſprit, il entend une matière très-rare, très-ſubtile, très-légère, & capable par ſa prodigieuſe ſubtilité, de pénétrer les pores des corps les plus durs & les plus compactes.

Un autre Phyſicien, dont les ſcholaſtiques font cas, *Pourchot*, a écrit que le feu n'eſt autre

* Voyez ci-après les *Syſtêmes du Monde*.

chofe que des parties fulphureufes & nitreufes, agitées violemment par la matière fubtile ; ce qui n'explique pas la nature du feu.

Auffi le célèbre *Niewentit* croit que le feu eft un fluide particulier comme l'eau & l'air, qui, de même que ces fluides, s'attache à certains corps. *Newton*, comprenant fans doute qu'il refte à expliquer ce que c'eft que ce fluide, fe contente de dire que le feu eft un corps échauffé à un tel point, qu'il jette de la lumière en abondance.

Si on devoit attendre une définition exacte du feu, c'eft de M. *Boerhaave*, qui eft de tous les Phyficiens, celui qui a le mieux écrit fur cette fubftance ; cependant il ne l'a pas définie, & nous a appris que le feu n'eft ni efprit, ni matière, ni efpace, & que c'eft une fubftance mitoyenne entre ces chofes-là : fentiment qui a été adopté par la favante Marquife *du Châtelet*, dans fa *differtation fur la nature & la propagation du feu*, & par M. *de Voltaire*, dans fon *effai fur la nature & la propagation du feu*.

L'illuftre M. *Euler*, plus hardi que *Boerhaave*, a prefque défigné cette fubftance. Il dit : le feu eft l'explofion d'une matière parfaitement élaftique, infiniment plus fubtile que l'éther (*Differtatio de igne in qua natura & proprietates explicantur*). Quoique cette définition ne foit pas peut-être affez fatisfaifante, elle eft cependant développée avec tant de fagacité, qu'elle devient lumineufe dans le docte écrit de M. *Euler*. Auffi cet écrit fut couronné par l'Académie Royale des Sciences, qui avoit donné

pour ſujet du Prix celui de cet écrit : il n'en eut cependant que le tiers. Les deux autres parties furent diſtribuées à deux concurrens qui avoient également répondu ou ſatisfait à la queſtion propoſée par l'Académie.

L'un de ces concurrens eſt le Père *Lozeran de Fieſc*, Jéſuite; & le ſecond, le Comte *de Crequi*. Le premier a fait voir que le feu eſt un mixte composé de ſels volatils de ſoufre, d'air, de matière éthérée, ordinairement mêlé d'autres ſubſtances étrangères, comme de l'eau, de la terre, des métaux, & dont les parties ſont dans un grand mouvement d'agitation. Ainſi par-tout où ces matières ſe trouvent, il y a du feu.

Et le Comte *de Crequi* prétend que le feu n'eſt que la diſſolution des corps par un agent inviſible, & qui communique ſon mouvement aux parties des corps qui en ſont ſuſceptibles.

Quoique par toutes ces définitions on ait voulu nous apprendre ce que c'eſt que le feu, nous n'en ſommes pas plus inſtruits, & la nature du feu eſt encore auſſi cachée qu'elle l'étoit au temps d'*Héraclite*. Auſſi les Phyſiciens de nos jours, déſeſpérant de la connoître, en ont abandonné la recherche. Ils ſe ſont contentés de le définir par ſes effets les plus ſenſibles, en le déſignant par un être actif dont toutes les parties ſe mettent en équilibre avec elles-mêmes, agiſſent & ſe répandent avec égalité dans les corps, ſans tendre vers aucun point de la terre ; que nous reconnoiſſons à ſon éclat, & qui nous cauſe de la douleur

lorsque nous en approchons de trop près.

Les propriétés de cet être sont d'évaporer les fluides, de vitrifier les terres & les pierres, de fondre, réduire, calciner les métaux, en un mot de diviser toutes les parties des corps; mais il a besoin d'aliment pour produire ces effets, & les matières les plus propres à lui en servir, sont le bois, les tourbes, les différentes espèces de charbons, les huiles, &c.

Plusieurs Physiciens admettent du feu au centre de la terre. Ce feu se fait sentir, suivant eux, dans les excavations profondes, & selon qu'elles sont profondes. Il se manifeste au-dehors par des volcans. Ce n'est pas celui dont les hommes font usage. Ils ont découvert différens moyens de s'en procurer sans l'aller chercher à la bouche de ces feux souterreins. Le feu se manifeste par le frottement. On s'est servi d'abord de deux morceaux de bois qu'on a frottés avec violence. En employant des corps plus durs, on a encore du feu plus aisément. Un morceau d'acier frotté contre une pierre donne des étincelles qui, reçues sur un linge extrêmement desséché, l'embrasent. Tous les corps donnent du feu par le frottement, & *Boerhaave* en a même tiré de deux morceaux de glace qu'il heurta fortement l'un contre l'autre. On se procure encore du feu par la fermentation & avec des verres & des miroirs ardens. Ces deux moyens sont si curieux qu'ils méritent une attention particulière.

Il y a long-temps que l'on connoît l'art de faire du feu par la fermentation, & c'est un des premiers fruits qu'a procuré la connois-

ſance de la Chimie. Un Phyſicien nommé *Olaus Borrichius*, ayant mêlé de l'huile de thérébentine avec de l'esprit de nitre fumant & d'huile de vitriol concentrée, il ſe fit une violente effervescence, ſuivie d'une fumée épaiſſe & d'une flamme qui s'éleva au-deſſus du vaſe dans lequel ce mélange étoit contenu.

Depuis cette découverte on a fait pluſieurs expériences ſur la fermentation, dont voici les plus piquantes. Une once de chaux vive, un peu de camphre écraſé & quelques grains de poudre mêlés dans de l'huile de vitriol s'enflamment, & le camphre brille aſſez long-temps. De l'esprit de nitre mêlé avec des huiles eſſentielles des plantes s'enflamme. De l'huile de thérébentine, de l'huile de romarin & de l'huile de vitriol fermentent & s'enflamment. En général il n'y a point d'huile qu'on ne puiſſe enflammer. C'eſt une découverte d'un célèbre Chimiſte François, M. *Rouelle*.

Ces effets ſinguliers occupent depuis long-tems les Phyſiciens, qui veulent en connoître la cauſe. Les premiers qui en ont fait la recherche, n'ont rien trouvé de mieux que d'admettre dans les corps qui fermentent, une certaine antipathie, une inimitié. On a voulu enſuite qu'il y eût dans chaque corps des êtres animés, de petits hommes qui ſe faiſoient la guerre lorsqu'ils étoient enſemble, & c'étoit ce combat qui formoit, ſelon eux, l'ébullition & la fermentation.

A ces explications ridicules, des hommes plus éclairés ont ſubſtitué des ſyſtêmes raiſonnables. La fermentation, ont-ils dit, eſt cau-

ſée par la matière ſubtile qui eſt dans l'air, & qui, à force de traverſer les corps, en détache les ſels & les met en mouvement. Mais le ſentiment le plus probable & le plus reçu, eſt que les corps qui fermentent enſemble, ſont composés les uns de pluſieurs angles aigus ſolides : c'eſt ce qu'on appelle *acide*; & les autres ont pluſieurs pores grands & ouverts : c'eſt l'*alkali*. Quand ces corps ſe mêlent enſemble, les pointes des acides s'inſinuent dans les pores des alkalis & les bouchent; la matière éthérée ne peut plus circuler alors dans ces corps, &, voulant vaincre ces obſtacles, elle produit la fermentation qu'on obſerve.

La ſeule choſe qu'on n'a point approuvée dans ce ſyſtême, eſt le courant de la matière éthérée. Selon le grand *Bernoulli*, lorsque l'acide ſe mêle avec l'alkali, les corps ſe briſent, & dès-lors l'air qu'ils contenoient ſe dilate, & ſe manifeſte à la ſuperficie par un nombre infini de bulles.

Au reſte toutes les fermentations ne donnent pas du feu, ou ſeulement de la chaleur : il en eſt qui produiſent du froid. On éprouve cet effet, lorsqu'on mêle de l'eau commune avec du ſel ammoniac : ce mélange fermente avec bruit, &, lorsqu'on y plonge un thermomètre, la liqueur descend.

Le ſecond moyen de ſe procurer du feu conſiſte à condenſer les rayons du ſoleil, & à les réunir à un point avec des verres ou des miroirs concaves. Les corps expoſés à ce point qu'on nomme foyer, ſont pénétrés en un inſtant d'une quantité de feu qui produit la chaleur, l'inflammation, la dilatation, la fuſion,

la volatilisation, la vitrification, la calcination, suivant la nature de ces corps. La chaleur de ce foyer est la plus grande à laquelle l'art ait pu parvenir jusqu'à présent : elle est même, selon les Chimistes, infiniment trop forte pour la plupart de leurs opérations *. On peut voir les effets & l'histoire de ces verres ou miroirs ardens dans l'*Histoire des progrès de l'esprit humain dans les sciences exactes*, Histoire de l'Optique.

Il y a lieu de croire qu'il y a du feu partout. *Pline* dit que ce fut un nommé *Pyrodes*, fils de *Celix*, qui le tira le premier de la pierre en la frappant contre du fer sur des feuilles sèches qu'il alluma. (*Hist. Nat.* L. VIII, C. 56.) Ce Naturaliste ajoute que quand on ne trouvoit point de pierres, on frottoit fortement & rapidement deux branches d'arbre l'une contre l'autre, & que par ce frottement violent il naissoit du feu qu'on recevoit sur des matières bien sèches, comme sur des feuilles ou sur des champignons.

Mais si le feu réside dans le bois, pourquoi ne le consume-t-il pas ? S'il n'est pas dans le bois, comment l'en tire t-on ? On n'a pas pu répondre à ces questions d'une manière satisfaisante, parce qu'elles tiennent à la nature du feu qu'on ne connoît peut-être pas encore, comme on l'a vu ci-devant.

Quoi qu'il en soit, lorsque le feu est développé, il dévore la substance qui lui a donné l'être. Il ne faut pour cela que lui fournir un aliment. Les matières les plus propres à lui en servir, sont le bois, les tourbes, les différen-

* Voyez le *Dictionnaire de Chimie*, art. Feu.

tes espèces de charbons, les huiles, &c. Mais cet aliment ne suffit pas pour le nourrir ou pour le conserver : il faut qu'il soit contenu & même pressé par un fluide qui empêche sa dissipation ; & ce fluide, c'est l'air. Aussi le feu fait d'autant plus de progrès que l'air a plus de ressort, qu'il est plus condensé & qu'il resserre par conséquent davantage le feu. On sait par expérience que le feu n'est jamais plus ardent que quand il fait bien froid, parce que plus le froid est grand, plus l'air est dense, plus son ressort est bandé, & par conséquent plus il est propre à réagir contre les parties ignées, qui tendent sans cesse à se désunir.

L'air est donc nécessaire à l'entretien du feu. C'est ce qu'on reconnoît sur-tout dans la machine du vuide. Par le moyen d'un rouage qui fait tourner rapidement deux arcs d'acier qui frappent par leurs révolutions contre une pierre d'acier, on tire d'abord des étincelles assez vives ; mais à mesure qu'on pompe l'air du récipient dans lequel ce rouage est placé, les étincelles sont moins vives & en moindre quantité, & quand on a pompé l'air du récipient autant qu'il est possible, les étincelles qui sont très-rares, paroissent d'un rouge très-pâle.

On reconnoît cela plus aisément lorsqu'on met une chandelle allumée sous le récipient. La flamme de cette chandelle est d'abord longue ; mais dès qu'on commence à pomper l'air, elle se raccourcit de plus en plus, jusqu'à ce qu'elle ne forme plus qu'une petite boule ronde, qui s'éteint promptement.

La marque la plus décisive de l'existence du

feu, c'eſt la chaleur, la chaleur étant l'effet propre du feu, ſi ce n'eſt pas le feu lui-même dont un corps chaud eſt pénétré. Lorſqu'on met un corps chaud ſur un corps froid, celui-là lui communique ſa chaleur, jusqu'à ce qu'ils ſoient l'un & l'autre au même degré de chaleur; de ſorte que le corps chaud en perd autant qu'il en communique.

Le même effet a lieu lorſqu'on poſe un corps chaud ſur un autre corps chaud: ſi on jette une pierre froide dans de l'eau chaude, elle y deviendra auſſi chaude que l'eau même; &, ſi on mêle de l'eau froide avec de l'eau chaude, elles deviendront l'une & l'autre également chaudes.

On conclut de-là que le feu s'échappe des corps, & qu'il ſe diſtribue & ſe répand de tous côtés, juſqu'à ce qu'il ſe ſoit communiqué égament aux autres corps qui le touchent & qui l'environnent.

Une autre découverte importante qu'on a faite ſur les effets du feu, c'eſt 1°. que plus les corps ont de la peine à devenir chauds, plus ils conſervent long-temps leur feu quand ils ſont échauffés; & 2°. que plus ils ſont peſans & durs, plus difficilement ils s'échauffent: il faut pourtant en excepter la craie, qui, ſuivant *Muſchenbroek*, eſt celui de tons les corps qui s'échauffe le plus difficilement, & qui ſe refroidit le plus aiſément: grand ſujet de réflexions pour les Phyſiciens ſur la nature de ce corps.

Il n'eſt pas poſſible de connoître la chaleur des corps avec les thermomètres ordinaires, parce que quand les liqueurs ſont parvenues à l'ébul-

lition & à l'évaporation, elles ont acquis le plus grand degré de chaleur qu'elles peuvent contracter : or la chaleur des corps ſolides eſt infiniment plus conſidérable que celle des liqueurs dans cet état de bouillonnement & d'évaporation.

Pour ſuppléer à cela, ayant d'abord obſervé que les pierres, les métaux, les ſels, &c. peuvent être réduits par des degrés de chaleur à l'état de fluidité, & perſiſter dans cet état auſſi long-temps que ſubſiſte le degré de chaleur qui les a réduits, on a eſtimé leur degré de chaleur reſpective, par le temps néceſſaire au refroidiſſement des corps, après qu'ils ſont parvenus à l'état de fuſion.

C'eſt du moins ainſi que le grand *Newton* a cru qu'on pouvoit connoître la chaleur de tous les temps. Il ſuppoſe, avec aſſez de raiſon & de vérité, que la quantité de chaleur perdue à chaque inſtant durant le temps du refroidiſſement, eſt proportionnelle à l'excès de la chaleur du corps, ſur la chaleur de l'air environnant : en diviſant donc le temps en inſtans égaux, depuis le commencement du refroidiſſement juſqu'à ce que la chaleur du corps ſoit la même que celle de l'air environnant, les quantités de chaleur perdues pendant ces inſtans, expriment la quantité reſpective que chaque corps avoit acquiſe au moment de la fuſion. Connoiſſant donc avec un thermomètre le degré d'un corps dont la plus grande chaleur n'excède pas celle de l'eau bouillante, on peut connoître par ce moyen les degrés différens de chaleur des autres corps.

Quand le feu pénètre un liquide, il en écarte

des parties; de façon que la maſſe totale de ce liquide augmente le volume : voilà pourquoi la liqueur du thermomètre ſe dilate & s'élève lorſque le feu la pénètre. On obſerve auſſi cet effet dans les ſolides : il n'y en a aucun que la chaleur ne dilate.

Pour s'aſſurer de cette dilatation, le célèbre *Muschenbroek* a inventé un inſtrument qu'il appelle *Pyromètre*, avec lequel il meſure la dilatation des corps expoſés à l'action du feu. Il eſt formé d'une caiſſe dans laquelle ſont enfermées pluſieurs mèches qui trempent dans de l'eſprit-de-vin : ces mèches ſortent par une extrémité de la caiſſe, & forment autant de lampes quand elles ſont allumées. On expoſe au feu de ces mèches un corps ſolide, en le ſuſpendant au-deſſus d'elles; de façon que lorſque ce corps ſe dilate, il fait tourner une aiguille qui marque ſur un cadran la valeur de ſa dilatation, d'une manière très-ſenſible.

La première vérité que cet inſtrument nous enſeigne, c'eſt que tout métal s'alonge à proportion qu'il s'échauffe : & la ſeconde eſt que les métaux s'alongent plus promptement les uns que les autres. Le fer eſt celui de tous les métaux qui ſe dilate le moins; & par-là il eſt plus propre à faire des machines ou des inſtrumens qui doivent être le moins altérés par le chaud & par le froid, comme les horloges. L'étain & le plomb ſe dilatent preſque au double du fer : ils ſe dilatent preſque également; mais le cuivre eſt le métal qui ſe dilate le plus. L'étain ſe fond lorſqu'il eſt raréfié au 219 degré, au lieu que le cuivre étant raréfié au 310, eſt bien éloigné de devenir rou-

ge ; de façon qu'il faut au moins une raréfaction double pour qu'il parvienne à la fusion.

Au reste, les métaux ne se fondent pas en raison de leur dilatation ; & on a remarqué que le plomb qui se dilate presque autant que l'étain, comme je viens de le dire, ne se fond qu'à une chaleur double de celle qui est nécessaire pour fondre l'étain. Ce qu'il y a de certain, c'est que tous les métaux se fondent à un feu de réverbère, qui est un feu de flamme, & que la plus grande partie des minéraux se fond aussi au même feu.

Un effet du feu encore plus extraordinaire, c'est d'augmenter le poids de certains corps. *Boyle* paroît être le premier Physicien qui a fait cette observation ; & il a cru que c'étoit la flamme qui formoit l'augmentation de poids, en s'assimilant avec les corps sur lesquels elle agit. Et à ce sujet il a composé un ouvrage sur le poids de la flamme intitulé *De ponderabilitate flammæ.* Cette idée étoit trop importante pour qu'on la négligeât : aussi les plus célèbres Physiciens ont-ils fait plusieurs expériences pour la vérifier. Ce sont MM. *Duclos*, *Casat*, *Homberg*, *Duhamel*, *Tachenius*, *Muschembroek*, *Hoffman*, &c. Telles sont les plus considérables.

Une once de limaille de cuivre ayant été mise dans un creuset bien luté, & ce creuset 1705.
ayant été exposé pendant trois heures à un feu de reverbère, cette limaille pesa 49 grains plus qu'auparavant. Une livre de régule d'antimoine ayant été calcinée au feu d'un miroir ardent, son poids augmenta d'un dixième. Cent livres de plomb étant calcinées four-

niſſent 110 livres de minium. Enfin quatre livres de zing peſent quatre livres une once & deux dragmes, après avoir été calcinées.

Pluſieurs Phyſiciens ont expliqué ces phénomènes, en diſant que la matière ignée s'introduit dans les corps & en augmente le poids; mais cette explication n'eſt point recevable; car, ſelon *s'Graveʒande*, le feu n'a point de peſanteur, ou, s'il en a une, elle n'eſt pas ſenſible. En effet, ce ſavant ayant poſé un morceau de fer ardent dans un des baſſins d'une balance très-exacte qu'on mit en équilibre, cet équilibre ne ſe dérangea pas, quoique le fer perdît peu à peu ſa chaleur & ſe refroidît.

A cette expérience déciſive *s'Graveʒande* en ajoute une autre plus remarquable encore. Il prit deux cubes de fer d'un pouce chacun, & préciſément de même poids: il en fit rougir un dans un creuſet, afin qu'il ne s'y attachât aucun corps étranger. Il ſuſpendit enſuite une balance très-exacte dans le récipient d'une machine pneumatique. Il mit le cube rougi dans un des baſſins de la balance, & l'autre cube dans l'autre baſſin. Il pompa après cela l'air du récipient, & l'équilibre reſta ſans qu'il arrivât le moindre changement quand le cube rougi ſe refroidit.

Ce n'eſt donc point le feu qui augmente le poids des corps ſoumis à ſon action. Il eſt plus vraiſemblable que cette augmentation de poids provient des corps étrangers qui pénètrent certains corps qu'on calcine, parce que ces corps s'aſſimilent avec eux plus aiſément qu'avec d'autres d'une nature différente.

Quoi qu'il en ſoit de cet effet, l'uſage qu'on

fit du feu pour la décompoſition des corps, produiſit un phénomène ſingulier : ce fut de les rendre lumineux. C'eſt ce qu'on appelle un *phoſphore*, nom tiré de deux mots grecs, dont l'un ſignifie porter & l'autre lumière. On en attribue la découverte à un bourgeois de Hambourg, nommé *Brandt*, mais il ſemble qu'*Aldolphe de Baldwin*, gouverneur d'une place de l'Aſie, y a plus de droit: du moins la date de ſa découverte eſt antérieure à celle de *Brandt*. En effet, *Baldwin* publia en *1669* un livre intitulé *Aurum auræ*, dans lequel on trouve la deſcription du premier phoſphore qui ait paru, & le phoſphore de *Brandt* n'a été connu qu'en 1677. Ils le doivent l'un & l'autre au haſard. 1669.

Baldwin ayant fait diſſoudre de la chaux dans de l'eſprit de nitre qu'il fit évaporer par le moyen du feu, trouva que le corps qui reſtoit devenoit lumineux lorſqu'il l'expoſoit au grand jour, & qu'il ſe conſervoit tel, même pendant quelque temps, quand il le portoit dans un lieu obſcur.

Ce fut en cherchant la pierre philoſophale dans l'urine, que *Brandt* trouva ſon phoſphore. Au lieu de l'or qu'il cherchoit dans cette liqueur, ſon procédé lui donna une matière qui brilloit dans l'obſcurité. *Kunkel*, fameux Chimiſte, inſtruit de ce ſuccès, fut curieux de connoître ce procédé. Il s'aſſocia à cette fin avec un nommé *Krafft*, pour acheter le ſecret de *Brandt*; mais *Krafft* croyant faire fortune par ſon moyen, en fit l'acquiſition pour lui ſeul, & fit même promettre à *Brandt* qu'il ne découvriroit point ſon ſecret à *Kunkel*. Piqué de cette infidélité, ce Chimiſte réſolut de tâcher 1677.

de le deviner, & comme il ſavoit que *Brandt* l'avoit tiré de l'urine, il travailla ſur cette matière avec tant d'ardeur & de perſévérance, qu'il parvint enfin à faire du phoſphore. Son procédé conſiſte à laiſſer putréfier de l'urine fraîche pendant trois mois, à la mêler enſuite avec du menu ſable ou du bol, & à la diſtiller enſuite à petit feu : le phoſphore paroît alors en forme de nuées blanches, qui s'attachent aux parois du récipient, & qui tombent au fond comme un ſable fort menu. On fait aiſément avec ce ſable un bâton dur & jaune, qu'on enferme dans une bouteille en entier, ou en le caſſant, afin qu'il ſe conſerve mieux.

Lorſqu'on donne de l'air à ce phoſphore, il s'enflamme, & cette flamme eſt plus ardente que celle du bois, plus ſubtile que l'eſprit-de-vin. Elle ne fait qu'effleurer les corps ſolides & traverſe ceux qui ſont poreux. Auſſi un grain de ce phoſphore écraſé ſur du papier, s'enflamme & ſe conſume fort vîte, mais il ne fait que noircir le papier & ne le brûle pas.

1679. Pendant que *Kunkel* travailloit à cette belle découverte en Allemagne, le célèbre *Boyle* s'en occupoit à Londres. Ayant eu de *Krafft* un petit morceau de phoſphore, & étant inſtruit que ce phoſphore étoit tiré de l'urine, il le chercha dans cet excrément du corps humain, & le découvrit. Il n'en fit cependant qu'une petite quantité, qu'il dépoſa entre les mains du Secrétaire de la Société Royale de Londres, pour ſervir de premier témoignage de ſa découverte. Cette précaution n'a pas empêché qu'on ne la lui ait conteſtée.

Un ſavant Chimiſte, nommé *Stahl*, prétend que

que cette découverte n'avoit rien coûté à *Boyle*; que dans une conversation que lui *Stahl* avoit eue avec *Krafft*, celui-ci lui avoit avoué qu'il avoit donné à *Boyle* le secret du phosphore, & que ce Physicien se faisoit honneur d'une découverte qui ne lui appartenoit pas. Mais cela est-il croyable? Peut-on soupçonner un homme aussi illustre que *Boyle*, d'une pareille bassesse? *Krafft* étoit un brocanteur de secrets, qui vouloit vendre aussi au Public celui du phosphore, en publiant le procédé de *Brandt*, comme il le fit en effet quelques temps après son arrivée à Londres. Ce n'étoit pas le moyen de tirer grand parti de son ouvrage, s'il avoit communiqué ce procédé à *Boyle*.

Cependant *Boyle* fit part de ses opérations à *Godfreid Hantkwits*, Chimiste Allemand, lequel en fit un commerce. *Kunkel* en vendoit de même, & son gain étoit assez considérable.

L'intérêt & la gloire sont les deux grands mobiles des actions des hommes. La découverte du phosphore réunissoit ces deux avantages. On devoit donc s'attendre qu'il seroit pendant long-temps l'objet des travaux des Physiciens. C'est aussi ce qui arriva. D'abord M. *Homberg* perfectionna le phosphore de 1692. *Kunkel*, & trouva ensuite le secret de l'amalgamer avec du mercure. L'effet que cet amalgame produit, est de faire paroître tout en feu le lieu dans lequel on le secoue.

Il est rare qu'un homme de génie, en travaillant sur un sujet nouveau, ne fasse quelque découverte. *Homberg* ayant calciné du sel par la chaux vive, ces deux matières se fondirent

ensemble, & en pilant ce mélange fondu, il apperçut qu'à chaque coup de pilon il devenoit lumineux. Il examina la chose de plus près, & tira un autre phosphore. C'est un corps gris & comme vitrifié, qui donne du feu lorsqu'on le frappe avec du fer ou du cuivre.

Plusieurs Physiciens célèbres, tels que *Thecmeyer*, *Niewentit*, &c. publièrent différens procédés pour faire du phosphore; mais soit que ces procédés fussent peu détaillés, soit qu'on les trouvât trop laborieux ou trop dispendieux, les Physiciens & les Chimistes les avoient abandonnés. M. *Hantkwits* étoit le seul qui fît du phosphore; mais c'étoit un secret dont il ne faisoit part à personne.

A peu près dans ce temps-là, vint en France un étranger qui avoit ce secret: il le vendit au Ministre, & le Ministre chargea MM. *Hellot*, *Dufay* & *Geoffroi*, de mettre à exécution le procédé de cet étranger. L'opération réussit fort bien. M. *Hellot* prit soin de la rédiger par écrit, & de la publier. Il en fit le sujet d'un mémoire qui parut dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences* de Paris de 1737, sous
1737. ce titre: *le Phosphore de Kunkel, & Analyse de l'Urine.* Tout le monde fut par-là à portée de faire du phosphore: mais comme c'est une simple curiosité physique qui coûte beaucoup de travail & de dépense, on ne s'embarrassa point de la répéter. M. *Rouelle*, célèbre Chimiste François, voulut cependant en régaler ses spectateurs dans ses cours de Chimies, qu'il ouvrit quelques temps après la publication du mémoire de M. *Hellot*, & fit plusieurs fois du phosphore devant eux; mais c'étoit toujours

avec bien de la peine & souvent avec peu de succès.

Enfin un Membre distingué de l'Académie Royale de Berlin, M. *Margraf*, après avoir fait sur le phosphore un grand nombre d'expériences, découvrit un nouveau & très-bon procédé pour avoir plus facilement, plus promptement & à moins de frais qu'on ne l'avoit fait jusqu'alors, une quantité assez considérable de phosphore. Ce phosphore est tiré d'une espèce de plomb corné, préparé par la distillation & mêlé avec d'extrait d'urine en consistance de miel. (Voyez le *Dictionnaire de Chimie*, art. *Phosphore*.) 1743.

On n'a point découvert jusqu'à présent l'utilité des phosphores, parce que sa grande cherté ne permet peut-être pas qu'on fasse toutes les épreuves nécessaires pour en tirer un parti avantageux; mais on fait avec cette matière plusieurs expériences amusantes. On écrit, par exemple, sur la muraille d'un lieu obscur avec du phosphore, & l'écriture paroît aussi-tôt en caractères de feu. On frotte un objet avec une dissolution de phosphore dans une huile, & cet objet paroît tout rayonnant de lum ère dans un lieu obscur. Quelques grains de phosphore jetés dans une bouteille où l'on a versé de l'essence de canelle ou de l'essence de gérofle, rend cette essence lumineuse; &, lorsqu'on la débouche, elle paroît toute en feu dans les ténèbres, &c.

Ce ne sont point là les seuls phosphores que les Physiciens aient découverts. Ils en ont trouvé sur la terre quantité d'autres qui sont lumineux sans chaleur, & qui ont fixé leur attention.

Les Anciens, ſuivant *Pline*, ont connu des plantes lumineuſes. On prétend qu'on en a découvert pluſieurs autres depuis ce célèbre Naturaliſte; mais comme on a ajouté beaucoup de merveilleux à des faits, je me bornerai aux obſervations les plus authentiques, pour ne pas mêler des choſes haſardées ou controuvées, avec des vérités reconnues. Le célèbre *Geſner* ſera mon guide, & je ne crois pas me tromper beaucoup avec lui.

Ce Naturaliſte a compoſé un livre intitulé: *de Lunariis herbis & rebus noctu lucentibus*, dans lequel il décrit pluſieurs plantes lumineuſes. Les plus remarquables ſont *l'aglaphotis* marin & *l'aglaphotis* terreſtre. La première, ſi on l'en croit, jette du feu pendant la nuit; & la ſeconde paroît ſeulement lumineuſe. La *thalaſſigle* eſt une eſpèce de plante qui luit durant la nuit au milieu des eaux. Une plante à feuille ronde, qu'on appelle *étoile de la terre*, ſe remplit, (à ce que dit *Geſner*) tellement des rayons de la lune, qu'elle s'ouvre la nuit & luit comme une étoile. On attribue à cette dernière plante tant de vertus & des vertus ſi merveilleuſes, qu'on doit douter de ſon exiſtence. En général les Phyſiciens & les Naturaliſtes de nos jours ne reconnoiſſent point ces plantes lumineuſes; &, quelque grande que ſoit l'autorité de *Geſner*, ſurnommé le *Pline de l'Allemagne*,* ils n'en ont point fait la recherche: ce n'eſt pas une preuve qu'il n'y en a pas: auſſi tous ceux qui ont écrit l'hiſtoire des phoſphores ont

* Voyez ſon hiſtoire dans le huitième volume de *l'Hiſtoire des Philoſophes modernes*.

mis les plantes lumineuſes au premier rang.

Les mouches luiſantes ſont le ſecond phoſphore naturel. Tout le monde les connoît. Les Grecs les avoient remarquées : ils les appeloient *Lampyrides*, parce qu'elles brillent la nuit comme des lampes allumées. *Ariſtote* en parle dans ſon Hiſtoire des animaux. *Pline* en fait auſſi mention. Il dit que ce ſont des miracles de la Nature, des aſtres ſemés parmi les herbes, & ſur les feuilles des arbres. C'eſt un inſecte très-commun en Italie, où il eſt nommé *Lucciola*. Ces mouches ſont ſi lumineuſes, que trois enfermées dans un tuyau de verre, ſuffiſent pour faire diſtinguer pendant la nuit tous les objets qui ſont dans une chambre. Une ſeule éclaire aſſez pour diſtinguer l'heure que marque une montre. La lumière qu'elle donne ſe répand par des élancemens, & lorſqu'on l'écraſe, ſa lumière s'étend, & a tous les caractères du phoſphore.

Il y a des mouches luiſantes à la Louiſiane, & dans toutes les parties de l'Amérique. On les nomme *mouches à feu* : elles ſont un peu plus groſſes que les mouches ordinaires. Leur lumière eſt ſemblable à celle des mouches d'Italie. On voit encore à la Guadeloupe de ces eſpèces de mouches qui répandent, & par leurs corps & par leurs yeux, une lumière vive & d'un beau verd. On peut lire à la clarté de cette lumière des caractères très-menus.

Mais la plus belle ſans doute de ces mouches luiſantes, eſt celle qu'on trouve dans les Indes Occidentales. Elle eſt ſi lumineuſe qu'elle tient lieu de chandelle aux Indiens, & ils n'en avoient pas d'autres avant que les Eſpagnols

leur en apportassent. Avec un seul de ces insectes on lit & on écrit aussi facilement qu'avec une chandelle allumée. Parmi ces mouches luisantes, il en est une autre fort singulière : sa lumière est sur sa tête ; c'est une espèce de lanterne, & on l'appelle à cause de cela *porte-lanterne*

Personne n'ignore qu'il y a aussi des vers luisans. Quelques navigateurs croyent que ce sont ces vers qui rendent l'eau de la mer lumineuse lorsqu'un vaisseau la fend avec vîtesse, ou qu'on l'agite avec des rames ; mais quelque probable que soit cette opinion, elle n'a pas encore acquis le degré de certitude nécessaire pour l'adopter. Il y a des Physiciens qui prétendent que la mer est lumineuse par elle-même, & c'est une simple prétention. Ce qu'il y a de certain, c'est que dans les belles nuits d'été les eaux de la mer brillent & étincellent sous les coups des rames. Le sillage du vaisseau paroît alors d'un blanc vif & lumineux, parsémé de points brillans & azurés.

Il y a des plantes, du bois pourri, de certains poissons, de la chair des animaux qui sont lumineux. Enfin, selon les observations d'un habile Professeur de Physique à Boulogne, (le P. *Beccaria*) presque tous les corps sont des phosphores naturels ; mais le plus considérable de ces phosphores est celui qu'on nomme *Pierre de Boulogne*, du nom d'une ville d'Italie aux environs de laquelle on trouve cette pierre. Ce fut un Cordonnier, nommé *Vincenco Casciarolo*, qui en fit la découverte.

En se promenant au bas du Mont Paterno, il remarqua qu'il y avoit des pierres fort bril-

lantes. Il en prit quelques-unes, & leur pesanteur le surprit autant que leur éclat. Il crut d'abord que c'étoient des minéraux ou des pierres métalliques. Il les mit au feu, & les ayant ensuite portées, sans dessein, dans un lieu obscur, il vit ces pierres lumineuses comme des charbons ardens: ce qui le surprit beaucoup & l'engagea à réitérer l'expérience. Cette découverte fit beaucoup de bruit, & les Physiciens s'empresserent à la vérifier. *Homberg*, *Dufay*, *Lemery*, & plusieurs autres Physiciens célèbres exposèrent cette pierre à un feu assez ardent pour la calciner, & parvinrent ainsi à la rendre très-lumineuse. Mais celui qui a tiré de cette pierre le plus grand éclat, est le savant M. *Margraf*. Il a même reconnu que toutes les pierres calcaires, saturées d'acide, deviennent phosphoriques.

Le mercure enfermé dans un tuyau de verre vuide d'air, secoué dans l'obscurité, forme encore un phosphore. On doit cette découverte à M. *Picard*, de l'Académie des Sciences de Paris. En secouant son baromètre dans un lieu obscur, il s'appercut que le mercure jetoit une colonne de lumière. On répéta cette expérience sur d'autres baromètres, & elle ne réussit pas. On commençoit à l'oublier lorsque le grand *Bernoulli* l'ayant réitérée de différentes manières, trouva qu'afin qu'un baromètre soit lumineux, il falloit que le mercure fût très-pur, qu'il ne traversât point l'air quand on le versoit dans le baromètre, & que le vuide du haut du tuyau fût aussi parfait qu'il pouvoit l'être. Il enseigna ainsi les moyens de 1675.

construire un baromètre lumineux, & expliqua la cause de cet effet.

A peine l'Académie des Sciences de Paris fut instruite de cette découverte, qu'elle se hâta de la vérifier; mais elle ne construisit des baromètres lumineux que par hasard, & les règles de *Bernoulli* ne servirent point à les rendre tels. Elle l'instruisit de ce succès, & ce Savant répondit que cette variété provenoit, ou de ce que le mercure étoit tantôt trop purgé d'air, & tantôt qu'il n'étoit point assez purifié. *Bernoulli* justifia ses raisons par une explication de l'apparition de la lumière dans le baromètre, laquelle parut très-vraisemblable. Cette lumière dépend, selon lui, du choc de deux matières subtiles, dont l'une est dans le vuide du tuyau, & dont l'autre passe à travers les pores du verre quand on secoue le mercure.

1700. Malgré les éloges qu'on donna à cette explication, un Physicien habile, mais qui aimoit un peu la dispute, *Hartzoeker* prétendit qu'elle étoit obscure & défectueuse. Sa prétention étoit mal fondée. Aussi *Bernoulli* l'attaqua avec tant d'avantage, qu'*Hartzoeker*, n'osa point répliquer; &, pour rendre sa victoire publique, il fit soutenir une thèse sur ce sujet, laquelle mortifia beaucoup son adversaire.

Les premiers Physiciens qui ont voulu rendre raison des effets du phosphore, & ce sont les Cartésiens, disent que ce sont des matières nitreuses & sulphureuses, qui les produisent; qu'ils proviennent du choc de ces matières, qui forment le second élément, ou le feu,

avec celles du premier élément, ou la lumière. Peu content de cette explication, d'autres Physiciens croient que les agens principaux des phosphores sont des parties salines fort actives, mêlées & embarrassées par des parties sulphureuses & remplies de matières subtiles. C'est encore un systême qui n'est pas plus satisfaisant que celui des Cartésiens.

Le sentiment le plus probable à cet égard est sans doute celui de M. *de Mairan*. La lumière des phosphores est produite, selon lui, par un mouvement de leurs soufres. Ce savant tâche de prouver cela ; mais son opinion n'en acquiert pas plus de solidité. Et comment pourroit-on expliquer la cause de la lumière & de la chaleur des phosphores, puisqu'on ne connoît point la nature, ni du feu, ni de la lumière?

Le parti le plus sage qu'il y a à prendre, c'est de s'en tenir aux observations. Or les observations apprennent que le phosphore est une espèce de soufre composé d'un acide particulier uni au principe le plus pur & le plus simple, qu'on appelle *phlogistique*. En effet, le phosphore a, comme le soufre, deux inflammations, une très-foible, d'où résulte une flamme légère incapable d'allumer des corps combustibles, mais suffisante pour brûler & consumer peu-à-peu tout son phlogistique; l'autre vive, très-brillante & très-forte, capable d'allumer en un moment toutes les matières inflammables.

On trouve dans le *Dictionnaire de Chimie*, art. *Phosphore*, une analyse assez exacte de cette matière, qu'il faut consulter si

l'on veut découvrir la cauſe de ſes effets.

C'eſt encore aux obſervations qu'on doit recourir pour connoître la marche du feu dans ſa propagation ; car les Phyſiciens en ont cherché juſqu'ici inutilement la cauſe. Tout le monde ſait qu'une ſeule étincelle ſuffit pour former un grand incendie. Comment cela ſe peut-il faire ? Si le feu porté par l'étincelle n'étoit aidé par celui qui ſe trouve enfermé dans le corps que l'étincelle embraſſe, l'effet feroit plus grand que la cauſe. Mais de quelle manière cela a-t-il lieu ? Comment la matière ignée ſe propage-t-elle ? C'eſt ce qu'on n'a pu expliquer.

On a vu ci-devant avec quel ſuccès les plus célèbres Phyſiciens ont travaillé à connoître la nature du feu. Leurs recherches ſur ſa propagation ont été auſſi infructueuſes, & ce n'eſt même que de nos jours qu'on s'en eſt occupé. Ce fut à l'occaſion d'un prix propoſé en 1738 par l'Académie des Sciences de Paris. Je ne crois pas devoir fatiguer le lecteur par l'expoſition des différens ſyſtêmes qu'on a imaginés à ce ſujet : ils ſont peu ſatisfaiſans ſans doute ; mais ils découlent tous de ceux qu'on a propoſés pour expliquer la nature du feu, & que j'ai expoſés ci-devant. Le plus raiſonnable eſt celui de M. *Euler*, qui n'eut que le tiers de la palme, quoiqu'il l'a méritât peut-être toute entière.

Ce ſavant croit qu'il y a dans chaque partie une matière ignée en vertu de laquelle elle tend à ſe développer en toutes ſortes de ſens, & il prétend que les corps inflammables ſont enveloppés d'une autre matière non-expanſible par elle-

même, mais prête à la devenir dès qu'elle ſera en action. Ce ſont les parties ignées qui communiquent cette action. Dès qu'une étincelle, par exemple, tombe ſur la ſurface d'un corps inflammable, elle anime les molécules du feu qu'elle touche : celles-ci communiquent cette impreſſion à celles qu'elles touchent, & de proche en proche le mouvement ſe tranſmet juſqu'aux molécules de feu renfermées dans les parties intégrantes de ce corps. La force expanſive des parties ignées qu'il contient étant ainſi augmentées, les liens qui uniſſoient les parties intégrantes ſe rompent, & le corps s'embraſe.

C'eſt à la fois un beau & un terrible ſpectacle qu'un grand embraſement; rien n'eſt plus digne de l'attention d'un Phyſicien que l'activité extrême du feu ſur une grande quantité de matières combuſtibles. On a trouvé cela ſi beau, qu'on allume des feux pour ſigne de réjouiſſance. On appelle ces feux, des *feux-de-joie.*

Le premier feu qui fut allumé pour une réjouiſſance, eſt celui qu'ordonna *Mardonius*, lorſqu'il eut pris Athènes pour la ſeconde fois. Il occupoit plus de trente lieues de long, commençant à Athènes, finiſſant à Sardis. C'étoit plutôt un incendie qu'un feu-de-joie. Auſſi les hiſtoriens ne fixent point à cette époque l'origine des feux-de-joie. Le premier feu de cette eſpèce qui ait paru, eſt ſans doute celui que fit *Paul Emile*, après la conquête de la Macédoine. Il étoit compoſé des débris de toutes ſortes d'armes & des dépouilles des vaincus. Cela formoit un grand bûcher, auquel il commença à mettre le feu : enſuite les officiers

de l'armée en firent autant chacun devant ſoi.

Aux feux-de-joie ſuccédèrent les illuminations qu'on conſidéroit comme un feu-de-joie dont on prolongeoit la durée. Les Egyptiens ſont les premiers qui y ont donné lieu. Il étoit chez eux une fête appelée la fête des lampes, qu'on célébroit en allumant des lampes ſur les fenêtres des maiſons. Les Grecs & les Romains en allumoient une infinité en l'honneur de leurs Divinités, quand ils avoient quelques actions de grâce à leur rendre. Les fêtes de Bacchus étoient auſſi célébrées par des illuminations. Enfin on a toujours trouvé que les illuminations formoient un ſpectacle ſi beau, qu'on ne croyoit pas qu'on pût rien faire de mieux pour célébrer avec éclat & un certain air de grandeur les fêtes ſolennelles & les réjouiſſances publiques; mais l'invention de la poudre a fourni des moyens de rendre le ſpectacle du feu plus varié & plus intéreſſant.

Il ſemble que c'eſt à l'époque de cette invention qu'on doit fixer l'origine des feux-d'artifice; car comment faire de pareils feux ſans ſe ſervir de ſalpêtre, de ſoufre & de charbon, ou de quelque matière équivalente à ces ſubſ-
1500. tances-là? Cependant, dans la deſcription que *Claudien* fait des fêtes données au Public ſous le conſulat de *Théodoſe*, on lit qu'il y avoit des feux qui couroient en ſerpentant ſur des planches peintes, ſans les brûler ni les endommager, & qui par leurs différens tours & détours formoient différens cercles ou globes de feu. Qu'eſt-ce que c'étoient que ces feux? Comment étoient ils faits? C'eſt ce qu'on ignore abſolument. Quoique *Albert* dans ſon livre *de*

Mirabilibus, ait parlé des fusées volantes, il l'a fait si mal, qu'on ne sait ce qu'il a voulu dire. Ce n'est que cent cinquante ans après l'invention de la poudre qu'on a inventé véritablement ou découvert l'art de faire des feux d'artifice.

Un Auteur Italien nommé *Vanocio*, attribue aux Florentins & aux Siennois l'invention des feux-d'artifice. Ces feux étoient ajustés sur des théâtres de bois ornés de peintures & de statues. On les illuminoit afin qu'on les distinguât de loin, & les statues jetoient du feu par la bouche & par les yeux. Ce fut à l'occasion de la fête de S. Jean qu'ils imaginèrent ces feux. On en fit ensuite pour célébrer les fêtes de l'Assomption & celles de saint Pierre & de saint Paul, & aux réjouissances des créations des Papes.

Bientôt l'art de faire des feux d'artifice passa en Espagne & en Flandres; mais on n'imita les Italiens que de loin. Les premiers feux qu'on fit n'étoient composés que de quelques artifices accompagnés de poteaux garnis de linges gaudronnés pour former des illuminations.

On ne sait point quelles ont été les premières pièces d'artifices. Il paroît qu'on a fait d'abord des fusées, car les feux des Espagnols & des Flamands n'étoient formés que de girandoles, qui sont des artifices qui tournent sur leur centre. Chaque girandole est formée avec une roue parfaitement suspendue dans son essieu, autour de laquelle des fusées sont arrangées. En substituant des fusées à aigrettes aux simples fusées, on a converti la girandole en soleil, qu'on a rendu fixe ou mobile comme on l'a jugé

à propos. C'eſt en ajoutant de la limaille de fer à la compoſition de la fuſée qu'on a fait des fuſées à aigrette.

Il n'y a point de pièces d'artifice qu'on ait tant varié que la fuſée : on a inventé des *fuſées éclatantes*, des *fuſées flamboyantes*, des *fuſées fulminantes*, des *fuſées à écriture*, & ç'a été en incorporant différentes matières telles que le pouſſier, la limaille de fer & un mélange de ſoufre, de ſalpêtre & de charbon. On a fait avec ces matières des *étoiles*, des *marrons luiſans*, & tout cela en les combinant différemment. Toutes ces inventions n'ont point de nom, parce qu'elles ſont le fruit de l'induſtrie des artificiers qui découvrent là-deſſus toujours quelque choſe de nouveau, ſans prétendre pour cela à la gloire de l'invention. Car le fondement de l'art de l'artificier conſiſte à employer la poudre à canon en la renfermant dans différens cartouches de carton pour en former des pièces d'artifice deſtinées aux réjouiſſances publiques ou aux divertiſſemens des Particuliers.

La ſeule choſe qui mérite d'être obſervée, c'eſt l'art que les Chinois ont de repréſenter en feu des figures d'animaux. Ils font des figures d'animaux avec de l'oſier & du carton, & ils les enduiſent de terre graſſe : ils les ſaupoudrent encore de pouſſier pendant que cette terre eſt encore humide, & les couvrent d'une pâte faite avec du ſoufre impalpable & de la farine. On peint ces figures d'animaux de leurs couleurs naturelles ; on y met le feu, & bientôt on voit un animal de feu.

Depuis ces inventions, un Phyſicien plus

touché des avantages du feu pour la société civile que des amusemens qu'il lui procure, a cherché les moyens d'en augmenter les effets. Après avoir établi des principes de dioptrique, il a connu qu'on peut échauffer une chambre en trois manières, 1°. par les rayons directs du feu, 2°. par les rayons réfléchis; 3°. en transmettant la chaleur à travers quelques corps solides qui communiquent à des corps enflammés. Ainsi ce Physicien, nommé M. *Gauger*, a donné d'après ces principes la construction de nouvelles cheminées & de nouveaux poëles, laquelle remplit cet important objet. C'est la matière d'un livre très-estimable intitulé : *la Mécanique du feu, ou l'art d'en augmenter les effets & d'en diminuer la dépense.*

Voilà le dernier effort qu'on a fait pour connoître les effets du feu & pour les soumettre à des loix. Je ne parle pas des machines à feu, parce que j'en ai écrit l'histoire dans l'*Histoire des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes*, page 328, à laquelle je renvoie.



HISTOIRE DE LA LUMIERE ET DES COULEURS.

Le phénomène le plus beau & le plus raviſſant que la Nature ait étalé à nos yeux, c'eſt ſans contredit la lumière, comme l'a obſervé fort à propos un homme d'esprit (M. *Vallemont.*) Que ſeroit-ce que le monde ſans la lumière ? Un chaos affreux, un vaſte ſépulcre où nous ſerions comme des ſpectres & des fantomes enſevelis dans les horteurs & dans les ombres de la mort. La lumière embellit la Nature & en eſt l'ame & la vie.

Auſſi en a-t-on fait dans tous les temps les plus grands éloges, & depuis près de trois mille ans les Philoſophes travaillent, ſans ſuccès, à la connoître.

500 ans avant J. C. *Ariſtote* a défini la lumière l'acte du transparent en tant que transparent. Quoique cette définition ſoit tout a fait inintelligible & abſolument ridicule, cependant on s'en eſt contenté jusques à la renaiſſance des lettres. Seulement on a cherché à éclaicir cette définition; mais les plus grands efforts qu'on a faits pour l'entendre & pour la faire entendre aux autres, n'ont ſervi qu'à la rendre encore plus obſcure. *Descartes* à qui l'autorité d'*Ariſtote* n'impoſoit pas & qui ne ſe rendoit qu'à la raiſon, après avoir

avoir bien examiné la lumière, ſoutint que c'eſt une matière très-ſubtile, diviſée en des globules ſphériques infiniment petits, & qui eſt agitée par le mouvement des parties des corps lumineux, lequel pouſſe cette matière à la ronde.

C'eſt à-peu-près le ſentiment d'un célèbre diſciple de *Deſcartes*. *Regis* (c'eſt le nom de ce diſciple) dit que la lumière conſiſte dans le mouvement de la matière globuleuſe que les corps lumineux pouſſent par la force de leurs reſſorts en ligne droite vers les objets, & qui cauſent un ſentiment & une perception dans les yeux & de-là dans l'ame de ceux qui les regardent.

Le P. *Mallebranche* a voulu auſſi rectifier ou perfectionner la définition de la lumière par *Deſcartes*, dont il eſt, comme *Regis*, le partiſan. Les parties d'un corps lumineux, ſont, dit-il, dans un mouvement très-rapide, & par ce mouvement elles compriment par des ſecouſſes très-promptes toute la matière ſubtile qui va juſqu'à l'œil, & lui cauſe des vibrations de preſſion.

Enfin, peu content de ces globules & de cette matière ſubtile, *Newton* veut que la lumière ſoit un écoulement continuel d'une infinité de parties inſenſibles des corps lumineux. C'eſt une idée qu'on attribue à *Epicure*, & que *Newton* n'a fait que renouveler. Ainſi tous les corps lumineux perdent de leur ſubſtance, & le ſoleil s'épuiſe continuellement; mais cet épuiſement eſt auſſi inſenſible que celui des corps odoriférans, tel que le muſc qui exhale une odeur continuelle pendant des ſiècles, ſans qu'on s'apperçoive de ſa diminution. Outre cela le ſoleil peut recouvrer une nouvelle matière qui, étant confondue & mêlée dans celle dont il eſt

composé, y reçoive les qualités nécessaires pour devenir lumière. Et, pour rendre sans doute cétte raison plus croyable, M. *de Mairan* regarde le soleil au milieu de son tourbillon à-peu-près comme le cœur au centre d'un animal : il a son systole & son diastole.

Quelque probable que soit cette opinion, ce n'est cependant qu'une conjecture, & on ne peut que conjecturer sur la nature de la lumière. Aussi un des plus célèbres Physiciens de nos jours, *Muschenbroek*, abandonnant toutes les définitions, se contente de donner le nom de lumière à tout ce qui produit dans notre ame la perception d'un objet, à l'aide de nos yeux. D'où l'on doit conclure qu'on ne connoît pas plus la nature de la lumière que celle du feu. En général nous raisonnons bien sur les effets, & fort mal sur les causes. C'est ce qu'on reconnoît sur-tout dans les travaux des Physiciens sur celles de la lumière.

La première observation qu'ils ont faite est que son mouvement se fait en ligne droite, & qu'elle augmente ou diminue à différentes distances comme le quarré de ces distances; ensorte qu'une lumière qui a éclairé un objet avec une certaine force, l'éclaire neuf fois moins dans une distance trois fois plus grande, & réciproquement celle qui en est trois fois plus proche, l'éclaire neuf fois davantage.

On remarque ensuite que la lumière se brise lorsqu'elle traverse différens milieux & qu'elle se détourne de sa route. Cet effet produit presque toutes les merveilles de l'optique; mais comme cette Science est une partie des Mathématiques, on trouvera son histoire dans celle

des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes. J'avertis seulement ici qu'on appelle *Réfraction* ce détour de la lumière.

Mais ce qui est du ressort des Physiciens, c'est la diminution d'effets que souffre la lumière en traversant différens milieux. Or on a découvert que le verre & l'eau diminuent beaucoup la clarté de la lumière, & que seize carreaux de vitre exposés à la lumière d'un flambeau, rendent sa clarté 240 fois un quart plus foible.

Le second sujet d'examen sur la lumière est son mouvement. *Cassini* & *Roemer* ont fait les premiers des recherches sur ce sujet; & ils ont découvert que son mouvement est progressif. En déterminant le temps entre les éclipses du premier Satellite de Jupiter dans deux situations de la terre, ils trouvèrent que la lumière employe 7 ou 8 minutes pour venir du soleil à la terre : sa vîtesse doit donc être infiniment considérable. Pour la rendre sensible, voici le calcul qu'on fait.

On estime que la distance du soleil à la terre est de quatre-cent soixante dix milliards, sept cent quatre-vingt huit millions, sept cent soixante huit mille pieds. La lumière parcourt cet espace en 8 minutes : elle parcourt par conséquent dans le temps d'une seconde neuf cent quatre-vingt millions, huit cent neuf mille, neuf cent trente-trois pieds, quatre pouces. Cela posé, en comparant cette vîtesse avec celle d'un boulet de canon, qui parcourt six cent toises par seconde, on trouve que la vîtesse de la lumière est un million six cent trente-quatre mille six cent quatre-vingt-

trois fois plus grande que celle de ce boulet.

M. *Muschembroek* conclut de-là que la lumière est sans pesanteur ; car si elle pesoit seulement la trente-quatre millions, sept cent quatre-vingt-quatorze mille, cent vingt unième partie d'un boulet, elle auroit la même force que lui & feroit les mêmes ravages.

Cependant la lumière, en tombant sur des corps, se réfléchit, & son angle de réflection est égal à son angle d'incidence. Cette vérité, quoique bien constatée, est difficile à croire. Comme la surface des corps les plus unis est raboteuse, comment est-il possible que la lumière réfléchisse sous le même angle qu'elle tombe ? Cette inégalité dans les parties d'une glace, par exemple, ne doit-elle pas nuire à la régularité du mouvement direct & réfléchi de la lumière ?

1590. *Kepler*, qui le premier a examiné cette question, a voulu que la lumière ne fût point réfléchie des parties d'une surface polie, mais de l'air, qui, formant au tour de ces surfaces un atmosphère, unit parfaitement sa surface ; & c'est de cette surface que la lumière est réfléchie.

1580. *Newton* a cru, comme *Kepler*, que la réflection de la lumière ne se fait point des parties solides des corps, mais que c'est une certaine vertu répulsive, dont tous les corps sont doués, qui réfléchit la lumière avant qu'elle soit parvenue sur ces parties. Néanmoins ce second sentiment n'est pas mieux appuyé que le premier, & *Muschenbroek* avoue sans détour qu'ils ne valent rien ni l'un ni l'autre. Il aime mieux rapporter au Créateur la cause de ce phénomène,

que de se hasarder à former de simples conjectures. Quoique l'autorité de *Muschenbroek* soit grande en Physique, elle ne doit point interdire les recherches sur un objet si curieux. Persuadé de cette vérité, j'ai publié dans mon *Dictionnaire universel de Mathématique & de Physique* une nouvelle explication de ce phénomène, qu'un Physicien célèbre a bien voulu s'approprier six ans après qu'elle a paru. 1752.

Cette nouvelle explication consiste en ce que la lumière se réfléchit sur elle-même. Le mouvement successif & infiniment rapide de la lumière forme une surface de lumière sur un corps poli, qui est extrêmement polie & sur laquelle la lumière se réfléchit. (Voyez le *Dictionnaire* ci-dessus cité, article *Catoptrique*).

Quoi qu'il en soit, il est toujours certain que l'angle de réflection est égal à l'angle d'incidence. Ce principe établi, les Physiciens expliquent aisément tous les phénomènes que produit la réflection de la lumière sur des miroirs. Ils expliquent donc comment un objet paroît aussi éloigné dans un miroir qu'il en est distant, comment un objet vertical y paroît renversé, comment des miroirs inclinés répètent plusieurs fois les objets.

Ce sont ici les phénomènes que donnent les miroirs plans. Ceux qu'offrent les miroirs convexes & concaves s'expliquent avec le même principe. On sait que les premiers diminuent l'image des objets, & que les seconds l'augmentent, parce que les miroirs convexes renvoient les rayons réfléchis sous de petits angles, & les concaves sous de grands. Et comme l'apparence des objets dépend de la grandeur de

l'angle viſuel, les objets vus dans un miroir convexe doivent paroître petits, & grands dans un miroir concave.

La lumière modifiée par des verres qu'elle traverſe & qui la briſent, produit des effets curieux : c'eſt de rendre clairs les objets obſcurs, de les augmenter, de rapprocher ceux qui ſont fort éloignés. Il ne s'agit pour cela que de tailler différemment les verres & de les ſavoir combiner. On forme ainſi des lunettes, des lunettes d'approche, des Télescopes, des Microscopes dont on peut voir l'hiſtoire dans l'*Hiſtoire des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes*. La conſtruction de ces inſtrumens dépend de ces Sciences, & voilà pourquoi j'y renvoie le lecteur ; mais il convient de rendre compte ici des obſervations & des découvertes qu'on a faites avec le Microscope, parce qu'on eſt redevable des unes & des autres aux Phyſiciens.

Ce fut en 1621 que parut le premier Microscope. On le doit à *Corneille Drebbel*, &, entre les mains des Phyſiciens, cet inſtrument a enrichi la Science des choſes naturelles d'une infinité de découvertes. Les Anciens n'ayant que la vue ſimple pour examiner les plus petits objets, n'avoient pu les connoître ; mais, grâce au Microscope, les Modernes ont diſtingué & examiné des objets mille fois plus petits que que ceux qu'on peut découvrir avec les yeux les plus pénétrans. Cet inſtrument, dit M. *Baker*, Phyſicien habile, nous fournit en quelque ſorte de nouveaux ſens propres à nous faire connoître les opérations les plus ſurprenantes de la Nature, & nous met ſous les

yeux des prodiges qu'on n'auroit pas soupçonnés dans les premiers siècles.

Qui auroit pu imaginer, (ajoute M. *Baker*) il y a mille ans, que l'on pourroit distinguer dans une petite goutte d'eau des millions de créatures vivantes, ou que l'on pourroit voir rouler le sang dans des veines & dans des artères plus petites que le cheveu le plus fin, & distinguer même les globules dont le sang est composé? Que l'on découvriroit des millions de millions de petits animaux dans le *semen masculinum* de toutes les créatures? Que non-seulement la figure extérieure, mais encore la composition intérieure des entrailles, & le mouvement des fluides dans un cousin ou dans un pou, deviendroient sensibles à nos yeux, ou que nous découvririons un nombre innombrable de différentes espèces de créatures si petites, qu'un grain de sable en contiendroit plusieurs millions?

Telles sont cependant, suivant la juste remarque du Physicien que je viens de citer, les belles découvertes qui servent de fondement à la nouvelle physique; qui étendent la capacité de l'esprit humain, & qui nous fournissent les idées les plus exactes & les plus sublimes de la grandeur & de la magnificence de la Nature, & de la puissance infinie, de la sagesse & de la bonté du Créateur. (Voyez *le Microscope à la portée de tout le monde*, page 9.

En effet, en commençant par les solides, on a découvert que la pointe d'une aiguille très-fine paroît au microscope inégale, irrégulière, obtuse & large de trois lignes; que le tranchant d'un rasoir paroît avoir une épaisseur de trois lignes; que la glace d'un miroir est composée

d'une infinité de corps inégaux qui réfléchiſſent une lumière de différentes couleurs; que le diamant eſt compoſé de petites lames; que chacun de ſes morceaux, quand il eſt briſé, jette à l'ombre une petite flamme, & que les fils d'une toile ſont auſſi gros que des cordes ordinaires. C'eſt ſur-tout à *Leewenoek* qu'on doit ces belles découvertes.

Hook a obſervé le premier les étincelles qui partent d'une pierre lorſqu'on la frappe avec un morceau d'acier, & il a trouvé que ces étincelles paroiſſoient au microſcope comme une bale d'acier poli, qui réfléchiſſoit beaucoup de lumière.

La moiſiſſure vue à travers la lentille d'un microſcope, paroît un petit parterre orné de plantes qui portent des feuilles, des fleurs, des ſemences, & qui croiſſent ſi promptement, qu'en peu d'heures elles arrivent à parfaite maturité & produiſent même d'autres ſemences; en ſorte qu'en un ſeul jour il ſe fait pluſieurs générations.

Les obſervations microſcopiques apprennent encore que la feuille de la petite ſauge eſt comme une peluche pleine de nœuds bordés d'argent & embellies de criſtaux fins; que la feuille du roſier & celle de l'églantier odorant ſont toutes ouvrées d'argent; que les feuilles de la rue ſont pleines de trous arrangés comme des rayons de miel, & que les feuilles d'ortie renferment dans leurs piquans une liqueur, qui, épanchée dans le ſang, produit les ébullitions qu'on reſſent lorſqu'on en a été piqué.

Les découvertes qu'on a faites ſur la configuration des grains de ſel & des grains de

ſable, ſont auſſi très curieuſes ; mais la plus importante, & par conſéquent la plus digne de notre attention, c'eſt celle des globules rouges & ronds qui flottent dans la ſéroſité du ſang. Chaque globule eſt composé de ſix autres globules plus petits & plus transparens, & chacun de ces petits globules eſt composé de ſix globules plus petits & ſans couleurs ; enſorte que chaque globule rouge eſt composé au moins de 36 globules plus petits. *Leewenoek*, à qui on doit ces obſervations, eſtime que ces globules ont un diamètre de la mille neuf cens quarantième partie d'un pouce.

Ce Phyſicien & M. *Joblot*, obſervateur fort intelligent, ont découvert dans les liquides, comme l'eau de pluie, les infuſions du poivre noir, blanc & long, du ſéné, des œillets, du thé, du fenouil, de la ſauge, &c. des animaux de différentes eſpèces. Dans l'infuſion de l'anémone, M. *Joblot* a découvert un animal qui a la figure humaine ſur le dos. Mais de toutes ces obſervations, celle qui a ſur-tout attiré l'attention des Phyſiciens, c'eſt celle qu'on a faite ſur la ſemence des mâles, *in ſemine maſculino*, parce qu'on a cru deviner par-là le ſecret de la génération.

Leewenoek eſt le premier qui a cru voir de petits animaux dans cette ſemence. *Hartzoeker* revendiqua cette découverte. Il prétendit l'avoir faite lui-même : cela forma entre ces deux Savans une conteſtation auſſi vive qu'inutile ; car les obſervations poſtérieures & le temps ont appris que ce n'étoit-là qu'une illuſion. Ces animaux qu'ils diſoient voir, ont, ſelon eux, la figure d'un têtard. Déposés dans la matrice

1670.

de la femme, celui qui eſt aſſez heureux pour s'y attacher par les filets qui forment le placentas, devient homme : les autres périſſent. Avant que de parvenir à cet état, de ver qu'il étoit, il devient, dit-on, un corps aſſez ſemblable à celui d'une fève : il croît dans cette enveloppe, &, quand il a ſubi ſa métamorphoſe, il déchire ſon enveloppe, & ſe montre ſous la figure humaine. C'eſt une eſpèce de ver à ſoie, qui, au lieu de devenir papillon, devient homme. Je ne ſais point ſi cela eſt bien imaginé ; mais un célèbre Naturaliſte de nos jours, M. *de Buffon*, aſſure que ces animaux ſont une pure chimère.

Les obſervations qu'on a faites ſur les inſectes, ſur les poiſſons & ſur les bois coupés en tranches fort minces, ont dévoilé la ſtructure de ces animaux, la circulation du ſang de quelques poiſſons, & la configuration ſingulière des fibres de différens bois ; & toutes ces connoiſſances ont formé une nouvelle phyſique.

1740. Pour groſſir davantage les objets, M. *Liberkum* a imaginé un microſcope où les objets ſont vus en grand comme dans une chambre obſcure. Ils ſe peignent ſur un drap blanc expoſé à une diſtance convenable de l'oculaire de cet inſtrument, & un petit inſecte y paroît au moins mille fois plus gros qu'il n'eſt : l'image d'un pou eſt de cinq à ſix pouces.

Son inventeur l'appelle *microſcope ſolaire* ; parce que c'eſt à la clarté du ſoleil qu'on en fait uſage. C'eſt un microſcope ouvert du côté de l'oculaire & placé de l'autre où eſt la lentille, au trou d'une chambre obſcure, tellement que

l'objet placé dans le microſcope eſt repréſenté ſur le drap ou ſur un écran.

Ce qui a peut-être donné l'idée de ce microſcope, c'eſt le mécaniſme de la lanterne magique. Cette lanterne eſt une machine dioptrique, qui ſert à faire paroître dans un endroit obſcur & ſur un drap blanc, tendu à une diſtance convenable, des figures très-petites en formes giganteſques, par le moyen de deux verres convexes, d'un miroir concave, & d'une lampe placée entre le miroir & les verres.

Il paroît conſtant que c'eſt au P. *Kirker* qu'on doit l'invention de la lanterne magique; & ceux qui ont écrit que *Salomon* la connoiſſoit, que *Roger Bacon* en avoit eu l'idée, & qu'un Phyſicien nommé *Schewenter*, en a enſeigné la conſtruction dans un livre intitulé : *Deliciæ Mathematicæ*, l'ont fait fort légèrement, & ſans preuves.

Le P. *Déchalles* prétend que c'eſt en 1665 que la première lanterne magique parut, & le P. *Schot*, connu par un livre ſingulier, intitulé : *Magia univerſalis naturæ & artis*, publié en 1667, n'a pas connu cette machine optique, quoiqu'il ſe ſoit attaché à décrire toutes ſortes de lanternes curieuſes : d'où l'on doit conclure qu'on ignore abſolument l'époque de l'invention de la lanterne magique. Les premières lanternes magiques ne repréſentoient que des objets fixes. Pour rendre ce ſpectacle plus agréable, *Ehrenberger*, Phyſicien Allemand, a propoſé de faire mouvoir ces objets, & *Muſchenbroek* a mis avec ſuccès cette idée à exécution.

Tout ceci n'eſt que l'effet de la réfraction de la lumière. Cette réfraction produit encore une merveille bien piquante : ce ſont les couleurs. Suivant les expériences de *Newton*, la lumière eſt compoſée de ſept ſortes de rayons, qui portent en eux des couleurs inaltérables ; ſavoir, le rouge, l'orangé, le jaune, le verd, le bleu, le pourpre & le violet. Comme cette théorie dépend de la dioptrique, les Mathématiciens qui ont ſoumis cette partie de l'optique à des loix, s'en ſont emparés ; & c'eſt dans l'hiſtoire de leurs découvertes qu'il faut chercher celle des couleurs. Voyez donc *l'Hiſtoire des progrès de l'Eſprit Humain dans les Sciences exactes*, page 249 & ſuiv. Je me bornerai ici aux découvertes que les Phyſiciens ont faites ſur la couleur de différens corps, ſoit en les décompoſant ou en les mêlant enſemble.

Le marbre noir pulvériſé donne une poudre blanche. L'écreviſſe qui eſt verte devient rouge quand elle eſt cuite. La teinture du tourneſol, mêlée avec de l'eau-forte, devient rouge ; de l'huile de tartre, verſée ſur ce mélange, change cette couleur en une couleur violette, & cette couleur diſparoît & devient bleue lorſqu'on y ajoute de l'eau commune.

L'eau de chaux, verſée ſur une vieille décoction de bois d'Inde, change ſa couleur rouge en couleur violette ; & ſi on jette un peu d'urine ſur ce mélange, la couleur devient pourpre. La même eau de chaux mêlée avec une décoction de roſes produit une couleur verte foncée. Lorſque ſur cette décoction de roſes on ajoute une

diſſolution de vitriol, le mélange devient noir, & quelques gouttes d'eſprit de vitriol jetées là-deſſus, changent le noir en rouge.

On a découvert encore d'autres manières de produire des couleurs & de les changer; mais ces découvertes n'ont point de nom, parce que ces productions & ces changemens varient à l'infini. C'eſt preſque toujours l'ouvrage des acides & des alkalis. Et l'expérience a appris qu'il y a des liquides ſans couleur, qui, mêlés enſemble, produiſent une couleur déterminée; que deux liquides colorés, combinés enſemble, acquièrent une couleur différente de celle que chacun de ces liquides avoit avant ce mélange; qu'on fait perdre aux liquides colorés leur couleur, en les mêlant avec des liquides non colorés, & qu'on rétablit leur première couleur en y ajoutant un autre liquide non coloré.

De ces différens effets, pluſieurs Phyſiciens concluent que les couleurs ne dépendent que de la diſpoſition particulière de leurs molécules, qui les rend propres à réfléchir ou à tranſmettre différens rayons colorés. Les perſonnes qui ont le tact fin, diſtinguent par là cette diſpoſition. Le P. *Grimaldi*, dans ſon Traité de la lumière, a écrit qu'un homme, ayant les yeux bandés, diſtingua par le tact les différentes couleurs de pluſieurs pièces d'étoffe; & on lit dans le *Journal des Sçavans* du mois de Septembre 1685, qu'un Organiſte aveugle diſtinguoit fort bien toutes ſortes de couleurs; qu'il jouoit même aux cartes, & gagnoit ſouvent, ſur-tout lorſque c'étoit à lui à faire: nouvelle preuve, ſuivant ces Phyſiciens, que les

couleurs ne dépendent que de la diſpoſition des parties des corps. Mais ce n'eſt ici qu'une prétention, & quoique *Newton* ait fait l'anatomie des couleurs, il reſte encore à établir la théorie des couleurs compoſées : c'eſt un ſujet digne de l'attention des Phyſiciens.



HISTOIRE
DE
L'ÉLECTRICITÉ.

BOERHAAVE soutient que tous les corps contiennent du feu, comme je l'ai remarqué ci-devant, & c'est par un mouvement rapide & un frottement violent des corps qu'il se développe; mais ce n'est pas toujours sous la même forme. Il y a certains corps où le feu paroît sous une autre forme, & produit des effets différens de ceux qu'on a vus dans l'histoire du feu. La propriété caractéristique de ce feu est d'attirer les corps légers qu'on présente à ceux d'où il sort; & on appelle ces corps, *électriques:* nom qui dérive du mot *électron*, qui signifie ambre en grec, comme *electrum* l'exprime en latin, & d'où les François ont tiré le mot *électricité.*

L'ambre est le premier corps auquel on a reconnu la propriété d'attirer & de repousser des corps légers. C'est *Thalès* qui fit cette découverte. *Platon* & *Théophraste* reconnurent que le jayet & le succin avoient la même propriété, & plusieurs Philosophes, tels que *Pline*, *Strabon*, *Dioscoride*, en ont aussi parlé dans leurs ouvrages; mais ils se sont contentés de l'admirer, & n'ont point cherché à en connoître

600 ans avant J. C.

ni les effets ni la cause. Plusieurs siècles s'écoulèrent sans qu'on s'en occupât. Ce ne fut qu'au commencement du dix-septième siècle qu'on en fit une étude sérieuse.

1605 après J. C. *Gilbert*, Médecin Anglois, après avoir fait plusieurs expériences sur la propriété que l'aiman a d'attirer le fer, voulut connoître l'attraction des autres corps, & il reconnut que plusieurs corps, autres que l'ambre, le jayet & le succin, tels que le diamant, le saphir, le rubis, l'opale, l'améthyste, le cristal de roche, le verre, le soufre, &c. étoient électriques. Il trouva aussi qu'il y avoit des corps qui n'étoient point électriques, comme l'émeraude, la cornaline, les perles, la calcédoine & l'aiman. *Gilbert* forma un catalogue des corps électriques & non-électriques, que *Gassendi* & l'Académie *del Cimento* augmentèrent.

1650. Ces découvertes piquèrent la curiosité des Physiciens. *Otto-Guérick* fut un des premiers à leur faire accueil. Comme il croyoit que le soufre est un des corps les plus électriques, il imagina de faire tourner un globe de soufre, & d'y appuyer une main fort sèche, tandis qu'il étoit en mouvement. Le succès qu'eut cette invention fut non-seulement de confirmer la propriété qu'ont les corps électriques d'attirer & de repousser d'autres corps; mais encore de transmettre l'électricité à la distance d'une aune, par le moyen d'un fil. Le globe n'étant plus en mouvement, le hasard lui fit connoître qu'il conservoit encore sa propriété électrique. Sur le champ il le détacha de la roue, & promena par son moyen une plume dans toute l'étendue de sa salle. Il observa en même temps qu'une

qu'une plume chaſſée par le globe, attiroit tout ce qu'elle rencontroit, ou alloit s'y appliquer, ſi elle ne le pouvoit pas. Ainſi *Otto-Guérick* découvrit l'*attraction*, la *répulſion*, la *communication* & la *propagation*, qui ſont les quatre principaux phénomènes de l'électricité.

Le célèbre *Boyle*, contemporain d'*Otto-Guérick*, répéta ſes expériences, & en fit de nouvelles : elles lui apprirent que la vertu électrique peut ſe communiquer à quantité de ſubſtances différentes par l'approche des corps électriques. Il découvrit encore que la vertu électrique ſe conſerve très-long-temps dans le vuide, & que la chaleur augmente ſenſiblement cette vertu.

Peu de temps après, *Hauxbée* ayant trouvé que le globe de ſoufre n'étoit pas commode, eſſaya ſi un globe de verre ne produiroit pas les mêmes effets, & ſon eſſai eut tout le ſuccès qu'il pouvoit en attendre. Il trouva que la vertu électrique du verre étoit plus puiſſante que celle du ſoufre : il reconnut même avec ce globe que des fils de laine rangés en demi-cercle autour de lui, devenoient convergens & ſembloient ſe porter vers le centre du globe, & que ceux qui étoient dépoſés ſur l'axe formoient comme des eſpèces de rayons divergens.

Il fit faire enſuite un tuyau de verre, & l'ayant frotté avec la main ou avec du papier, ce tuyau devint ſi électrique, qu'il attiroit à un pied de diſtance des feuilles de métal ; qu'il les repouſſoit enſuite avec force, & qu'il leur donnoit en tous ſens divers mouvemens très-ſinguliers.

On doit encore à ce Phyſicien une décou-

verte importante : c'eſt que la conſtitution de l'air influe beaucoup ſur les phénomènes électriques, & que les expériences ne réuſſiſſent jamais mieux que lorſque l'air eſt froid & ſec.

1720. La propagation de la matière électrique fut une des propriétés qui excita le plus l'émulation des Phyſiciens. L'un d'entr'eux, nommé *Gray*, en fit ſur-tout une étude ſérieuſe; il la tranſmit dans toute la longueur d'une corde d'environ huit cent quatre-vingt-ſix pieds. Il découvrit enſuite de nouveaux corps électriques, tels que les plumes, les cheveux, la ſoie, &c. & trouva auſſi le moyen de rendre l'eau électrique.

Mais ſa plus belle découverte eſt ſans doute celle qui lui apprit que tous les corps ne s'électriſent point de la même manière; que les uns ſont électriques par frottement & les autres par communication; que ceux qui ne peuvent s'électriſer par frottement ne s'électriſent point par communication, ou au moins qu'ils ne tranſmettent point au-delà la vertu électrique. D'où *Gray* conclut que ces corps étoient les ſeuls dont on pût faire uſage pour ſoutenir les corps auxquels on vouloit communiquer la vertu électrique. Et ces corps ſont les cordons de crin, les fils de ſoie, la poix-réſine, & d'autres ſubſtances ſemblables.

Toujours ingénieux dans ſes recherches, cet habile Phyſicien eſſaya de communiquer la vertu électrique à l'homme. Il fit cet eſſai ſur un enfant de dix ans. Il l'étendit ſur des cordons de crin, & ayant frotté un tube de verre, il l'approcha de ſa tête & de ſes pieds, & l'enfant devint électrique dans tout ſon corps. Il fit après cela monter cet enfant ſur des gâteaux

de résine, l'électrisa avec son tube comme auparavant, & il devint si électrique qu'il attira des feuilles qu'il avoit placées sous ses mains.

Toutes ces découvertes étonnoient beaucoup les Physiciens. L'un deux fort habile, qui les suivoit avec attention, fut sur-tout frappé de cette dernière : c'étoit M. *Dufai.* Il voulut la répéter sur lui-même ; & s'étant suspendu sur des cordons de soie, il se fit électriser. Il attira à lui plusienrs feuilles de métal : une de ces feuilles étant tombée sur une de ses jambes, un des assistans s'approcha pour la prendre ; mais il sentit au bout du doigt, & M. *Dufai* à l'endroit de la jambe où on le touchoit, une piqûre, accompagnée d'un petit bruit. 1730.

Ce Phénomène réveilla l'attention des spectateurs. On répéta l'expérience dans l'obscurité, & on vit une étincelle qui partoit de l'endroit du contact. Par la douleur qu'elle excita, & le bruit qu'elle fit, on soupçonna que c'étoit un véritable feu. M. *Ludolf*, Médecin des armées du Roi de Prusse, parvint le premier à confirmer cette idée. Par le moyen d'un tube seulement, il enflamma la liqueur éthérée de *Frobenius.* M. *Watson*, Physicien Anglois, répéta cette expérience, & il enflamma encore l'esprit-de-vin rectifié, le sel volatil huileux, l'esprit de nitre édulcoré, la poudre à canon, &c.

Cependant M. *Dufai* crut qu'une chose absolument nécessaire pour accélérer les progrès de la science électrique, si l'on peut parler ainsi, c'étoit de découvrir un instrument propre à juger de l'intensité de la vertu électrique, c'est-à-dire, un électromètre. Il fit usage pour cela

d'un fil de lin, qu'il plaça ſur une barre électriſée; de façon que les deux bouts de ce fil pendoient de chaque côté parallèlement l'un à l'autre, & il obſerva que ces deux bouts de fil s'écartoient plus ou moins, ſuivant que la matière étoit plus ou moins abondante.

Quoique cet électromètre ait été adopté par quelques Phyſiciens, il ne faut pas compter cependant ſur ſon exactitude. On a voulu même y ſuppléer en propoſant divers autres électromètres; mais les meilleures idées n'ont pas répondu parfaitement au but qu'on s'étoit propoſé: & on convient aujourd'hui que le moyen le plus ſûr de juger de l'intenſité de la matière électrique, eſt d'obſerver la diſtance plus ou moins grande, à laquelle il faut ſe placer pour tirer une étincelle d'un corps électrique.

Tandis qu'on étoit occupé à imaginer un électromètre, M. *Muſchenbroek* voulant examiner ſi l'eau étoit un milieu propre à recevoir & à tranſmettre l'électricité, plongea un fil de laiton attaché à un conducteur, dans une bouteille moitié pleine d'eau. Il fit électriſer le conducteur, & eſſaya de tirer une étincelle, tandis qu'il tenoit la bouteille de l'autre main. A l'inſtant il ſe ſentit frappé d'un coup ſi violent aux deux bras, aux épaules & dans la poitrine, qu'il ſe crut mort. Revenu de ſon étourdiſſement, il proteſta qu'il ne recommenceroit point cette expérience, *quand il s'agiroit du Royaume de France*: ce ſont les termes dont il ſe ſervit dans la lettre qu'il écrivit à M. *de Réaumur*, pour lui faire part de cette découverte.

M. *de Réaumur* la communiqua à MM. *le Monnier* & l'Abbé *Nollet* qui, en la répétant, trouvèrent qu'il n'y avoit rien à rabattre de l'expreſſion de M*uſchenbroek*. Cette expérience eſt connue ſous le nom de *l'expérience de Leyde*, parce que c'eſt à Leyde qu'elle a été faite, ou ſous celui du *coup foudroyant*.

Quelques Phyſiciens réfléchiſſant ſur la poſition de celui qui tient la bouteille dans cette expérience, crurent qu'elle réuſſiroit également ſi pluſieurs perſonnes ſe tenant par la main, le premier de la chaîne tenoit la bouteille, & que le dernier vînt toucher le conducteur. Le ſuccès coufirma cette conjecture. M. *le Monnier* fit l'expérience à Verſailles, en préſence du Roi, & la chaîne étoit compoſée de vingt-quatre perſonnes.

L'émulation des Phyſiciens à répéter cette expérience, donna lieu à l'invention de pluſieurs machines électriques. M. *Vatſon* en imagina une dont la roue avoit quatre pieds de diamètre, & qui pouvoit faire tourner quatre globes en même temps ou ſéparément. Le P. *Gourdon*, Bénédictin Ecoſſois, & Profeſſeur de Philoſophie à Erford, ſubſtitua au globe un cylindre qu'il faiſoit tourner par le moyen d'un archet. Enfin M. *Winkler*, Profeſſeur à Léipſic, imagina de frotter le globe avec un couſſinet: invention commode, mais qui ne produit pas autant d'effet que les mains.

On ne ſe borna point aux moyens de faciliter les expériences électriques: on étudia auſſi curieuſement les avantages qu'on pouvoit en retirer. D'abord on obſerva que l'électricité accélère le mouvement des fluides dans les tuyaux

capillaires. On remarqua enſuite que l'électricité accélère la tranſpiration inſenſible ; & de ces deux découvertes on conclut que cette propriété des corps pouvoit avoir ſon utilité dans pluſieurs maladies.

La première épreuve qu'on fit, fut ſur des paralytiques. On électriſa pluſieurs ſoldats paralytiques à l'Hôtel des Invalides, & cette tentative ne fut point heureuſe. On la répéta ailleurs, & ce fut auſſi infructueuſement. Les Médecins ſur-tout ne ſe découragèrent pas ; &, pour prouver que l'expérience
1747. devoit réuſſir, *Charles Gottlob Kesler*, Docteur en Médecine à Breſlau, ſoutint dans un acte public que le fluide nerveux n'étoit autre choſe que le fluide électrique. On adopta cette opinion dans les Univerſités de Montpellier & de Prague, M. *Sauvages* dans la première & M.
1749 & *Bodaſch* dans la ſeconde.

1750. On eſſaya encore ſi l'électricité ne pouvoit pas être utile dans pluſieurs autres maladies, & on s'échauffa tellement là-deſſus en Italie, qu'on publia dans ce pays-là que l'électricité étoit un remède univerſel ; mais on ne crut pas cela ailleurs, & pluſieurs Médecins prirent la plume pour empêcher qu'on ne ſe confiât trop à ce remède, dont les ſalutaires effets n'étoient point du tout conſtatés.

Dans le temps qu'on s'occupoit en France, en Italie & en Allemagne, de l'électricité médicale, un Phyſicien ingénieux, juſques-là inconnu dans l'Empire des Sciences, (M. *Franklin*) faiſoit des découvertes conſidérables ſur cette propriété des corps. La première idée qui ſe préſenta à ſon eſprit, fut de ſavoir comment la

bouteille qu'on tient à la main, dans l'expérience de Leyde, peut se charger d'électricité & éprouver une commotion aussi violente que celle qu'on ressent. Si la matière électrique qui parvient dans l'intérieur de cette bouteille, pouvoit passer à travers son épaisseur, elle se dissiperoit bien-tôt par l'intermède de la personne qui la tient, & qui reporteroit dans le réservoir commun la matière électrique à proportion qu'elle la recevroit de la bouteille.

La matière électrique ne doit donc pas passer à travers le verre : il faut nécessairement qu'elle y soit retenue par une certaine quantité de matière électrique qui est répartie également entre ses deux surfaces. Considérant l'état de ces deux surfaces, M. *Franklin* trouva que la surface intérieure de cette bouteille est chargée positivement, & que sa surface extérieure est chargée négativement, c'est-à-dire, que la première tend à se dessaisir de la quantité de l'électricité qu'elle a acquise, & que l'autre tend à reprendre ce qu'elle a perdu. Ainsi la matière électrique dont on charge une bouteille, s'accumule sur sa surface intérieure, tandis qu'elle se dépouille à l'extérieur de sa quantité naturelle d'électricité. Ce n'est donc point l'eau de la fiole qui contient l'électricité; car cette eau étant transvasée dans une autre bouteille, elle ne donne aucune étincelle à celui qui la touche.

M. *Franklin* reconnut encore que tous les corps électrisés ont un atmosphère autour d'eux, & que cet atmosphère s'étend plus loin

aux angles de ces corps que par-tout ailleurs. C'eſt une vérité qui a été conſtatée par M. *de Boſe*, Profeſſeur de Phyſique à Witemberg.

Ce Phyſicien ayant électriſé fortement un homme, une vapeur lumineuſe ſe réunit autour de ſa tête, & le fit paroître au milieu d'une gloire de lumière ſemblable à celle que les Peintres repréſentent autour de la tête des Saints. On appelle cette experience la *Béatification*.

Elle fut répétée en France par MM. *Delor* & *le Monnier* (Médecin) & elle n'eut pas le même ſuccès. Tout ce qu'on put tirer de la tête d'un homme, ce fut des aigrettes lumineuſes qui partoient du haut du front, & qui s'élevoient au-deſſus de la tête en forme de cornes de lumière, tout à fait ſemblables à celles qui parurent à Moyſe lorſqu'il reçut les Tables de la Loi. Mais cette expérience confirme toujours l'aſſertion de M. *Franklin*.

De l'atmoſphere des corps électriſés & de l'arrangement de cet atmoſphère, cet habile homme conclut que les pointes attirent de plus loin & plus efficacement la matière électrique que tout autre corps; & ayant établi une analogie entre le tonnerre & l'électricité, il crut qu'on pourroit diſpoſer du tonnerre & en détourner les effets, en plaçant ſur le ſommet des maiſons & des édifices élevés, des verges de métal pointues, & en arrangeant un conducteur qui porteroit au-delà de l'edifice dans la terre ou dans l'eau, le feu du tonnerre que la pointe ſoutireroit.

1752. M. *Dalibard*, Phyſicien François, en fit

l'essai à Marly-la-Ville. Il éleva en cet endroit une barre de fer de quarante pieds de long, laquelle se terminoit en pointe, & qu'il avoit isolée comme il convenoit. Le 10 Mai un tonnerre s'étant fait entendre, on tira de fortes étincelles de cette barre. M. *Delor* répéta cette expérience à l'Estrapade où il logeoit, & ce fut avec tout le succès possible. M. *le Monnier* la fit aussi à S. Germain. Enfin M. *Richmann*, Professeur de Physique à Pétersbourg, ayant laissé charger trop fortement la barre électrique, fut tué par une étincelle foudroyante qui partit de la barre de fer.

Ce n'est pas seulement dans des temps d'orage que l'électricité se manifeste à ces barres, mais encore dans des temps calmes & sereins, & où l'on ne soupçonneroit pas qu'il dût y en avoir.

La conséquence qu'on tire de-là, c'est que le feu du tonnerre n'est autre chose qu'une forte électricité rassemblée dans des nuages orageux. Et en effet, l'électricité produit les mêmes effets que le tonnerre. On fond le métal par son moyen, & on incruste une feuille d'or dans du verre, de manière qu'on ne peut plus l'en détacher. On perce plusieurs mains de papier électrisées sur une grande glace, & l'étincelle qui fait ce trou exhale une odeur sulfureuse, semblable à celle du tonnerre. On tire d'un livre, sur la couverture duquel on a appliqué des vignettes dorées, des étincelles momentanées qui imitent assez bien le feu d'un éclair. Et on fait un tableau qu'on ne peut toucher sans recevoir un soufflet violent: c'est ce qu'on appelle un *tableau magique*. Comme

ce tableau repréſente ordinairement le portrait d'un Roi, ſi pluſieurs perſonnes en cercle reçoivent le coup, on donne à cette expérience le nom d'*expérience des conjurés*.

Enfin, pour ne rien omettre d'important dans cette hiſtoire de l'Electricité, par le moyen de cette propriété des corps, on a fait un *carillon électrique*, un *clavecin électrique*, & pour dernier trait, M. *de Romas*, Aſſeſſeur au Préſidial de Nerac, a imaginé un cerf volant, qui, en ramaſſant une grande quantité de matière électrique, peut produire des effets conſidérables.

Les Anciens ne connoiſſoient pas aſſez l'électricité pour chercher à en expliquer les effets. M. *Dufai* eſt le premier qui a voulu en aſſigner la cauſe. Il admet deux ſortes d'électricités, une électricité vitrée & une électricité réſineuſe: M. *Déſaguliers* adopte cette diſtinction, & il ajoute que les particules d'air pur ſont des corps électriques. M. l'Abbé *Nollet* prétend que les effets de l'Electricité ont pour cauſe le concours de deux matières, dont l'une eſt affluente & l'autre effluente. M. *Wincler*, peu content de cette explication, veut que la ſurface d'un corps électriſé ſoit environnée d'une matière ſubtile qui eſt en mouvement, & c'eſt, ſelon lui, cette matière ſubtile, qui eſt la matière électrique. Et M. *Jean Freke* ſoutient que la cauſe de l'électricité dépend d'un feu univerſel répandu par tout l'univers, & mis en action par les expériences d'électricité.

On a vu ci-devant le ſentiment de M. *Franklin* à cet égard, & ce qu'il dit vaut mieux peut-

être que tout ce qu'on a écrit là-dessus. Avec tout cela la matière électrique est-elle véritablement connue? Le temps & les travaux des Physiciens nous l'apprendront.



HISTOIRE
DE
L'ASTRONOMIE PHYSIQUE
DES SYSTÊMES DU MONDE.

L'ASTRONOMIE-PHYSIQUE est la connoissance de la mécanique générale de l'Univers : c'est l'explication de la cause des mouvemens des corps célestes & de leurs phénomènes. Les premiers Philosophes qui recherchèrent cette cause, l'attribuèrent aux atomes, c'est-à-dire, à des corpuscules ou petits corps. Avant la création, ces corpuscules étoient épars dans l'espace, &, par le mouvement qui leur est propre, s'étant heurtés les uns contre les autres, ils se lièrent & formèrent des corps. Ces corps acquirent, par la vertu particulière des atomes, une vertu que ces atomes n'avoient pas séparément. Par de nouveaux mouvemens que cette vertu leur procura, ils acquirent de nouvelles combinaisons infiniment variées, & engendrèrent ainsi d'autres corps, qui, ayant acquis une sorte de consistance & un certain arrangement, se fixèrent enfin, & devinrent ainsi les uns des étoiles, les autres le soleil, les troisièmes des planètes, & le globe de la terre, avec leurs propriétés & dépendances.

Et voilà l'origine du monde, & celle de la matière.

On attribue *à Moschus*, physicien, l'idée des atomes. *Leucipe*, Philosophe Grec, & *Démocrite*, l'estimèrent très-heureuse, & l'adoptèrent: *Epicure* en fit le fondement de toute sa physique; de façon que, selon lui, la production du monde, sa conduite, son gouvernement & la génération des êtres, ne proviennent que de l'assemblage fortuit des atomes, doctrine que le poëte *Lucrèce* & le Philosophe *Gassendi* ont si bien fait valoir.

2000 ans avant l'Ere chrétienne.

400 ans avant la même Ere.

Cependant, tandis que *Démocrite* enseignoit que le monde est composé d'atomes, *Anaxagore* donnoit pour causes naturelles certaines Puissances aqueuses & aëriennes, & il ajoutoit que le ciel étoit solide, & que le mouvement auquel les astres sont en proie, les retenoit dans leur orbite. Cette dernière pensée valoit mieux que tout son travail sur le systême du monde.

Pythagore & ses disciples s'occupèrent aussi de ce systême, je veux dire de la construction de l'Univers. Ils prétendirent que chaque étoile est un monde, & que les étoiles avoient une correspondance avec notre terre. La lune, suivant eux, est habitée par des animaux plus grands & plus beaux que ceux de notre globe. Assurément ce n'étoit point-là expliquer la formation de l'Univers ni le mécanisme de sa construction.

On s'attendoit qu'*Aristote* auroit instruit les hommes là-dessus. Mais, au lieu de suivre les anciens systêmes ou de les perfectionner, il introduisit la matière, la forme & la priva-

tion, comme les principes de toutes choses. Quoique ses Sectateurs, qui ont été en très-grand nombre, ayent fait les plus grands efforts de tête pour tirer parti de cette doctrine, il n'en a résulté aucune sorte de lumière; tellement que le systême des atomes prit faveur à la renaissance des lettres, par les soins de *Gassendi*, comme je viens de le dire.

Je compte pour rien ce qu'ont soutenu quelques Erudits, soi-disant Philosophes, que les astres ont une ame, ou du moins que des Intelligences étrangères dirigent leurs mouvemens, parce que ce n'est point-là expliquer la cause de ces mouvemens. Je passerai sous silence, par la même raison, l'explication de quelques Pères de l'Eglise, qui ont avancé que chaque corps céleste est guidé par un Ange Tutelaire. Le P. *Schot*, Jésuite, a écrit qu'en 1660 on voyoit à Rome la Basilique des sept Anges gubernateurs des Planètes. Ce sont-là des visions plutôt que des raisons philosophiques. On peut même dire que jusqu'ici on n'avoit pas même ébauché un véritable systême du monde.

Le grand *Descartes* s'imposa cette tâche. Il se
1637. transporta pour cela au temps où l'Univers étoit encore à naître, & le fit éclore d'une matière que le Créateur divisa en des particules égales entre-elles, & qu'il fit mouvoir sur leurs propres centres. Dans ce mouvement, ces particules se brisèrent, dit-il, en se frottant les unes contre les autres; mais, en se broyant ainsi, ces matières faisoient effort pour se soustraire à ce frottement : elles s'éloignèrent par-là du centre, conformément au mouvement cir-

culaire commun, en avançant en tourbillons, les uns emportés autour d'un autre. Or ce sont ces tourbillons qui ont formé le soleil & les autres astres; & toute la matière est tellement distribuée, que les plus grosses parties forment les tourbillons, & que les plus petites, qu'il appelle la matière subtile, remplissent leurs pores, de façon qu'il n'y a point de vuide.

Ce système fut souvent altéré & soumis à différentes corrections. *Leibnitz* adopta la matière subtile, le plein universel & les tourbillons, & représenta l'Univers comme une machine dont les loix continueroient toujours suivant les loix du mécanisme dans l'état le plus parfait, & par une nécessité absolue & inviolable. 1680.

Quoique l'autorité de *Leibnitz* fût très-grande en Philosophie, ces changemens & ces corrections n'augmentèrent pas le nombre des partisans du système de *Descartes*. *Newton* en proposa un autre, dans lequel les loix du mouvement des astres sont déduites comme les effets le sont de leur cause. 1687.

Ayant d'abord établi & prouvé la nécessité du vuide, posé ensuite les règles que suivent les planètes dans leurs mouvemens, *Newton* démontre qu'un corps qui parcourt une ellipse, ne peut le faire qu'en vertu de deux forces dont les variations sont en raison réciproque du rayon vecteur : l'une de ces deux forces tend à éloigner les planètes du centre de leur révolution ; c'est la *force centrifuge* que le Créateur leur a imprimée lors de la création ; & l'autre qu'on appelle *force centripète* les retire

vers le centre du ſoleil ; & cette force provient de l'attraction. Cette attraction ou gravitation eſt une propriété dont Dieu a doué la matière ; de façon que tous les corps s'attirent les uns les autres en raiſon directe de leur maſſe, & en raiſon inverſe du quarré des diſtances.

Ce ſyſtême excita un cri d'admiration en Angleterre. Les François ne ſe preſſèrent pourtant point de l'adopter. Le plus grand nombre des Phyſiciens d'entre eux préféra les petits tourbillons qui lui paroiſſoient ſi vraiſemblables, à l'attraction qu'il ne comprenoit pas ; mais un homme d'eſprit & Géomètre habile, M. *de Maupertuis*, ayant examiné ſi les loix de la révolution des planètes pouvoient être obſervées dans l'hypothèſe des tourbillons, trouva qu'il falloit que les vîteſſes des tourbillons fuſſent en même-temps proportionnelles aux diſtances des couches des tourbillons au centre, & aux racines quarrées de leurs diſtances : ce qui eſt impoſſible. D'où il conclut que cette hypothèſe n'étoit point admiſſible. On eſſaya bien de concilier cela en formant de nouvelles hypothèſes, mais on embrouilla plutôt le ſyſtême de *Descartes* qu'on ne l'éclaircit.

1750. *Privat de Molières*, de l'Académie des Sciences de Paris, fit pourtant un ſyſtême nouveau des petits tourbillons, dans lequel il crut avoir réſolu toutes les difficultés. D'abord il ſatisfit à la première loi aſtronomique de *Kepler*, vérifiée par les obſervations, ſavoir que les vîteſſes de chaque planete ſont entre-elles en raiſon inverſe de leurs diſtances au ſoleil ; & il fit voir enſuite que la diſtance moyenne de

de deux planètes eſt entre-elles comme les racines cubiques des quarrés des temps de leurs révolutions : ce qui eſt la ſeconde loi aſtronomique de *Kepler.* Enfin ce Phyſicien explique par ſon ſyſtême, non-ſeulement la cauſe des mouvemens des corps céleſtes, mais auſſi celle de tous les phénomènes de la Nature.

Quelque ingénieux que ſoit ce ſyſtême, il ne fit pas fortune. Celui de *Newton* prit abſolument le deſſus. Tous les Savans convinrent qu'en accordant le vuide & l'attraction qui en font la baſe, il ſatisfaiſoit à toutes les loix aſtronomiques avec une ſimplicité & une vérité admirables. L'illuſtre *Jean Bernoulli* ne conteſte point cette vérité, & cependant il attaque les loix de cette attraction & fait quelques brèches aſſez conſidérables au grand édifice de *Newton.* Céla n'empêche pas qu'on ne le reconnoiſſe aujourd'hui comme le meilleur ſyſtême qu'on ait propoſé. L'exiſtence des deux forces établies par *Newton*, auxquelles les aſtres ſont en proie, eſt ſi palpable, & ſe prouve par tant d'inductions, ſelon M. l'Abbé *Delacaille*, que, s'il y a quelque ſyſtême général à établir, il faut que la combinaiſon de ces deux forces ſoit la première conſéquence du principe qu'on établira. Ce Savant avoue néanmoins que ce ſyſtême n'eſt pas général. Afin de le rendre tel, j'ai publié, dans les Tomes III & IV de l'*Hiſtoire des Philoſophes modernes*, un *ſupplément au ſyſtême du monde de Newton*, dans lequel je donne la ſolution de pluſieurs problêmes aſtronomiques, comme la rotation des planètes ſur leur axe, &c. que *Newton* avoit

désespéré de pouvoir résoudre, & en établissant le principe qu'indiquoit M. l'Abbé *Delacaille* avec tant de raison.

DES ÉTOILES.

Tout le monde sait que la plus ancienne idolâtrie a été l'adoration des astres. Les premiers habitans de la Grece suivirent en cela l'exemple des Barbares. C'étoient sur-tout le soleil & la lune qui attiroient leurs principaux hommages. Ils nommoient le soleil le Roi, le Maître & le Souverain, & la lune la Reine & la Princesse du ciel. Tous les autres globes lumineux passoient pour leurs sujets, ou pour leurs conseillers, ou pour leurs gardes ou pour leur armée. Plus éclairés que ces nations-là, le peuple Hébreu n'adora point les astres, mais il les regarda comme des Êtres intelligens, qui se connoissoient eux-mêmes, & qui obéissent aux ordres de Dieu. Et *Origène* soupçonne que les astres ont la liberté de pécher & de se repentir de leurs fautes.

Mais toutes ces prétentions, ou tous ces sentimens, n'expliquent rien sur la nature des astres. C'est un sujet dont les premiers Philosophes ne s'occupèrent point : ils cultivèrent la science des astres plus en Astronomes qu'en Physiciens. Seulement *Anaximènes*, disciple d'*Anaximandre*, enseigna que les astres sont de grandes roues remplies de feu. *Aristote* a écrit que les cieux & les astres sont composés d'une matière si subtile & si pure, qu'il n'y a que Dieu qui puisse la détruire.

500 ans avant J. C.

D'autres Philosophes se sont imaginé que

les cieux étoient solides, & que les astres y sont attachés comme des cloux à une roue; ou comme des nœuds se trouvent naturellement dans le bois. On a voulu ensuite que les cieux fussent fluides tel qu'un air vague & spacieux dans lequel les étoiles & les planètes se promènent comme les poissons dans une grande mer, ou comme les oiseaux dans l'air.

Enfin, la dernière conjecture sur la nature des cieux & des astres, est que les cieux ne sont qu'un air très-subtil & très-purifié répandu dans l'immensité de l'espace; & que les astres sont formés de cette même matière qui se trouvant condensée & épaissie, fait un corps capable de réfléchir les rayons de la lumière du soleil. Ainsi dans cette hypothèse, tous les astres, si on en excepte le soleil, seroient dépourvus de lumière, s'ils n'étoient embrasés par le feu du soleil, ou plutôt si, comme des glaces polies, ils n'en recevoient pas la lumière: conséquence trop générale, & que les observations astronomiques détruisent absolument.

En effet, les étoiles étant infiniment plus éloignées du soleil que Saturne qui en est la plus distante de toutes les planetes, leur lumière devroit être beaucoup plus foible que celle de Saturne, & c'est tout le contraire: d'où l'on conclut qu'elles ne tirent pas leur lumière du soleil; qu'elles ont leur lumière propre, & qu'elles sont par conséquent des soleils elles-mêmes. Aussi quelques Astronomes, & nommément *Jordan Brunus*, disent qu'elles ont, comme le soleil, des planètes qui tournent

autour d'elles. C'est une conjecture trop dénuée de probabilités pour mériter quelque attention.

J'ai dit que la distance des étoiles au soleil est infiniment grande, & je l'ai dit après les Astronomes, qui avouent qu'il n'est pas possible de la déterminer même par approximation. Le globe de la terre, &, qui plus est, le diamètre de son orbe ne sont qu'un point par rapport à cette distance. *Hughens*, pour en avoir cependant une idée, après avoir supposé que l'étoile appelée *Syrius*, qui est dans la constellation du grand chien, est aussi grande que le soleil, estime que la distance qu'il y a entre les étoiles & la terre, est vingt-sept mille six cent soixante fois plus grande que celle qui est entre le soleil & la terre. Ainsi M. *Niewentit* ayant prouvé qu'il faudroit vingt-six ans pour qu'un boulet de canon passât d'ici au soleil, en conservant la même vîtesse qu'il auroit en sortant du canon, trouve par le calcul, qu'il emploiroit près de sept cent mille ans pour parvenir jusqu'aux étoiles; & qu'il faudroit à un vaisseau, qui feroit 150 lieues par jour, trente millions quatre cent trente mille quatre cens ans pour y arriver.

Mais puisque les étoiles sont si éloignées de la terre, comment peuvent-elles paroître de différentes grandeurs? Vu ce grand éloignement, la grandeur des étoiles devroit être toujours la même, ou du moins paroître telle. Cependant il est certain que la grandeur de quelques étoiles a changé, & qu'elles sont devenues plus petites, du moins en apparence. Ces étoiles perdroient-elles de leur substance? Se cache-

roient-elles dans l'immensité du firmament? Leur distance varieroit-elle ? Aucun Savant n'a pu encore résoudre ces questions.

Ce qu'il y a de véritable, c'est que de temps immémorial on a observé de nouvelles étoiles; qu'on a remarqué que d'autres qu'on avoit vues ont disparu, & qu'on en a vu qui paroissoient plus lumineuses dans un temps que dans un autre temps. En 1572 il parut une nouvelle étoile dans la constellation de Cassiopée; en 1600 on en découvrit une nouvelle dans la poitrine du Cygne; & en 1604 on en vit une dans la constellation nommée *serpentaire*, qu'on n'avoit point apperçue.

Plusieurs étoiles qu'on voyoit autrefois ne paroissent plus. Les Astronomes cherchèrent en vain dans le dix-septième siècle, cinq étoiles que *Tycho-Brahé* avoit observées dans le seizième, & dont il avoit déterminé les lieux. Et *Gregori* a écrit qu'il y a une étoile dans la constellation de la baleine qui a disparu plusieurs fois, & qu'elle se montre ensuite au même endroit en différens temps.

Toutes ces variétés embarrassent beaucoup les Physiciens dans la recherche de la nature des étoiles. *Hipparque* est d'avis que le ciel éprouve des changemens. Si cela est, que deviennent les étoiles? On a lieu de croire aujourd'hui que le nombre des étoiles est innombrable; & cela rend encore la question dont il s'agit, plus difficile à resoudre. Y auroit-il une infinité de soleils? Et ces soleils s'éteindroient-ils ou s'allumeroient-ils avec le temps? On ne peut former là-dessus aucune conjecture raisonnable. Quoique les Astro-

nomes comptent environ trois ou quatre mille étoiles, cependant on a découvert dans la seule constellation d'Orion, deux fois plus d'étoiles qu'on n'en découvre à la simple vue dans toute l'étendue des cieux. Avec le secours de cet instrument, on a reconnu que cette bande large qui fait le tour du ciel, & qu'on appelle la *voie lactée*, à cause de sa blancheur, est formée par l'assemblage d'une infinité de petites étoiles.

Cette voie lactée a été pour les Anciens un phénomène extraordinaire, qu'on ne croyoit pas pouvoir expliquer. *Démocrite* conjecturoit qu'elle étoit du nombre des astres. C'étoit bien voir. Les disciples de *Pythagore* ne furent pourtant pas de cet avis. Ils croyoient que le soleil avoit passé autrefois par cette partie du ciel, & que cette blancheur étoit un trace de lumière que cet astre avoit laissée dans son chemin. *Aristote* assuroit qu'elle étoit formée par une certaine exhalaison suspendue en l'air, & on crut tout cela jusqu'à la découverte du télescope. *Galilée* est le premier qui a fait voir que ce n'étoit qu'une quantité innombrable d'étoiles de différentes grandeurs & de différentes situations dont le mélange confus de lumière occasionne cette blancheur.

Cependant, en comparant les observations anciennes avec les modernes, on trouve que la latitude des étoiles est invariable; que leur longitude augmente de plus en plus, & qu'elles paroissent avoir un mouvement parallèle à l'écliptique d'occident en orient; mais c'est ici l'ouvrage des Astronomes, & dont j'ai rendu compte dans l'Histoire de l'Astronomie qui fait partie de l'*Histoire des progrès de l'Esprit*

Humain dans les Sciences exactes. Ce qu'il convient de dire ici, c'eſt qu'on nomme *grande année* le temps dans lequel les étoiles font ou paroiſſent faire le tour du firmament par leur mouvement propre.

Les Anciens fixoient la grandeur de cette année à trente-ſix mille ans; mais les obſervations plus exactes qu'ont fait les Modernes à cet égard, ont appris qu'elle ne peut être que de vingt-cinq mille neuf cent vingt années. Or, après la fin de cette année, tous les corps céleſtes rentreront, ſuivant quelques Philoſophes, dans le même état où ils étoient lors de la création; & comme alors la terre étoit, (à ce que diſent les Cartéſiens) toute enflammée, qu'elle étoit une étoile, elle redeviendra donc une étoile quand la grande année ſera achevée, & le monde finira: ce qui eſt conforme à ce qu'ont prêché les Apôtres de J. C. que le monde périra par le feu. Mais tout cela n'eſt qu'une illuſion. (V. le *Merc. de Fran.* de Sept. 1773, p. 160).

DU SOLEIL.

Les Anciens eſtimoient que les cieux, les aſtres ſont invariables & incorruptibles, & les Chaldéens ſe vantoient d'avoir obſervé avec la plus grande attention pendant quatre cent ſoixante-dix mille ans ce qui ſe paſſoit dans les cieux, ſans y avoir remarqué aucune irrégularité. Cependant quelques Philoſophes de ces temps reculés vouloient que le ſoleil fût un animal. Mais on combattit ce ſentiment avec avantage, en diſant que ſi le ſoleil avoit vie, il ſe ſeroit immanquablement laſſé dans ſa courſe; & d'ailleurs s'il eût eu quelque liberté, comme

en ont les animaux, il eût visité plusieurs parties du ciel où il ne va jamais. Il faut donc, conclut-on, que le soleil ne soit point animé, & que ce soit une masse éclatante assujettie à un mouvement régulier, qu'il a reçu lors de la création du monde.

Et qui est-ce qui forme cette masse? *Thalès* croyoit que c'est un amas de matière enflammée. *Platon*, *Zénon* & *Pythagore* pensoient à peu-près de même. Selon eux, le soleil est un globe de feu. *Philolaé*, disciple de ce dernier Philosophe, ne fut pas de cet avis. Il soutint que cet astre n'a ni chaleur ni lumière, & qu'il reçoit l'une & l'autre des planètes; sentiment ridicule que n'auroit pas dû avoir un homme qui le premier a admis le mouvement de la terre autour de l'éclipticle. Aussi, malgré l'estime qu'en firent les Philosophes modernes, ce sentiment ne fut adopté par personne. *Kepler*, *Kirker*, *Reitha*, &c. s'en tinrent à la conjecture des Philosophes Grecs.

Mais quelque probable que parût cette conjecture, *Descartes* n'y fit aucune attention. Il a écrit que le soleil est composé de matière subtile capable d'exciter la lumière & la chaleur, parce que cette composition est une suite de son systême du monde; & comme tous les Physiciens ne sont pas Cartésiens sur ce point, le plus grand nombre d'entre eux pense, comme la plupart des Physiciens anciens & modernes, que le soleil est un globe de feu.

Avec tout cela, ces suppositions ou ces conjectures ne satisfont point aux phénomènes qu'on observe sur cet astre. S'il est un globe de feu ou un composé de matière subtile, pour-

quoi n'est-il pas homogène ? Pourquoi y découvre-t-on des taches ? Or les observations apprennent qu'il en a plusieurs ; que leur figure est irrégulière, & qu'elle varie aussi-bien que leur grandeur & leur durée. Les taches, dont une, suivant *Riccioli*, égale la dixième partie du disque du soleil, se meuvent sur le corps de cet astre. Tantôt on les voit d'un côté, & dans d'autres temps elles reparoissent de l'autre côté. Leur plus grand mouvement est aux environs de son diamètre, & il se ralentit à mesure qu'elles s'en éloignent. Quelques-unes d'entre elles tiennent au globe du soleil ; d'autres n'y paroissent point adhérentes. Celles-ci sont enveloppées d'une espèce de brouillard.

Un Astronome célèbre (*Hevelius*) a observé particulièrement ces dernières. Il appelle *noyau* le brouillard qui les enveloppe ; & il a remarqué que le noyau augmente & diminue ; qu'il occupe toujours le milieu de la tache, & que quand cette tache est prête à disparoître, il se dissout par éclat. On assure encore que ces taches changent de figure & de grandeur ; qu'elles se condensent & se raréfient ; qu'il s'en engendre, & qu'il en disparoît : or, qu'est-ce que tout cela signifie ?

M. *de la Hire* croit que ces taches ne sont qu'une masse de matière solide, beaucoup plus grande que la terre, & que cette masse n'a d'autre mouvement dans le corps liquide du soleil, que de flotter, tantôt sur sa superficie, & tantôt de s'y enfoncer entièrement ou en partie.

Le soleil n'est donc point un feu pur : c'est la conséquence qu'on doit tirer de l'existence de ces taches, & de la conjecture de M. *de la*

Hire. On ne peut pas dire qu'elles sont des générations nouvelles; car, quelle seroit dans ce cas la nature du soleil ? Cet astre seroit-il formé d'une liqueur qui bout, ou seroit-ce une vaste mer où il flotte des corps étrangers? Il est certain que ce n'est qu'en résolvant ces problêmes, qu'on peut former une conjecture raisonnable sur la nature du soleil.

Quoi qu'il en soit, il est avantageux pour nous que le soleil ait des taches; car c'est par leur moyen que nous savons que cet astre fait une révolution autour de son centre en vingt-sept jours & quelques heures.

Le sentiment le plus reçu aujourd'hui sur la nature du soleil, est que la lumière est la matière même qui le compose : c'est celui de *Newton*. Le soleil est donc la source inépuisable de cette substance précieuse qui coule depuis tant de siècles, sans que le corps de cet astre en ait souffert une diminution sensible. Cela paroît impossible; mais on fait voir que cette substance est si subtile & si rare, que son effusion ne sauroit diminuer sensiblement la grosseur du soleil après plusieurs milliers de siècles, & que d'ailleurs la Nature peut réparer la dissipation continuelle que fait le soleil de cette matière. On conjecture même que ce sont les étoiles qui lui en fournissent. M. *de Mairan* a voulu expliquer comment le soleil reçoit ou s'imbibe d'une nouvelle substance qui remplace celle qu'il perd, comme on peut le voir dans l'Histoire de la lumière.

Ainsi, le soleil est la source de toute la lumière qui éclaire la terre & les autres planètes. Ses rayons étant réunis avec un miroir ar-

dent, font un feu plus violent que tous les autres feux que nous pouvons produire avec les matières les plus combustibles. Voyez dans ce volume l'*Histoire du Feu*.

Voilà tout ce qu'ont écrit de remarquable sur le soleil les Physiciens les plus célèbres. Les Astronomes ont déterminé son lieu dans le ciel, sa distance de la terre, son diamètre, sa parallaxe, &c. & leurs travaux, ainsi que leurs découvertes, sont exposés dans l'*Histoire des progrès de l'esprit humain dans les Sciences exactes*, parce que ceci regarde l'astronomie, & que l'astronomie fait partie de ces sciences. On trouvera aussi dans cet Ouvrage l'histoire de la découverte des taches du soleil.

Des Planètes.

Autour du soleil se meuvent six globes qu'il éclaire & qu'il échauffe, & qu'on nomme *Planètes*. Celle qui en est le plus proche, s'appelle Mercure; celle qui suit, Vénus. Le troisième globe est celui que nous habitons; mais quoiqu'il soit véritablement une planète, nous l'examinerons en particulier, parce que nous le connoissons beaucoup mieux que les autres, & qu'il reste à expliquer plusieurs phénomènes également curieux & importans, & qui ont exercé tous les Physiciens. Viennent ensuite les planètes nommées Mars, Jupiter & Saturne.

Après avoir reconnu que ces astres font leur révolution dans des courbes ou orbites presque circulaires, on voulut deviner la cause de leur

mouvement, & on fit là-dessus des conjectures ridicules, comme on l'a vu au commencement de cette Histoire de l'astronomie physique. On reconnut ensuite des taches dans les planètes, & on remarqua tant de rapport de la terre avec elles, qu'on ne douta point qu'elles ne fussent habitées ; &, pour voir ces habitans, le Père *Kirker* s'est transporté en idée sur toutes les planètes, & nous a donné la description de leurs habitans, d'après les Mémoires de son imagination.

Ainsi, suivant ces Mémoires, il y a, par exemple, dans Saturne des vieillards mélancoliques, marchant à pas de tortue, revêtus d'habits lugubres & secouant des torches puantes, & dont le visage est pâle & l'air sévère. Dans Vénus, il vit au contraire des jeunes gens d'une taille & d'une beauté ravissantes, dont les uns dansoient au son des lyres & des cymbales, tandis que d'autres répandoient à pleines mains des parfums & des fleurs. L'Auteur explique la raison de cette différence des habitans de ces deux planètes, Saturne & Vénus ; & les raisons ne lui manquent pas : elles sont aussi solides que ses visions. C'est dans l'Ouvrage de ce fameux Jésuite, intitulé : *Iter extaticum*, que les personnes qui ont du temps à perdre, ou qui veulent se gâter l'esprit, peuvent voir la description des habitans des autres planètes. Il est bien extraordinaire que cet Ouvrage ait eu de la célébrité, & ait été imprimé plusieurs fois, & encore plus étonnant qu'il n'ait pas été sur-tout sévèrement censuré sur ces questions extravagantes ; le vin qu'on recueille dans Jupiter pourroit-il

ſervir au ſacrifice de la Meſſe? L'eau qu'on trouve dans la lune eſt-elle propre à baptiſer un Catéchumène? &c.

Parmi ceux qui ont mépriſé hautement l'Ouvrage du Père *Kirker*, on diſtingue M. *Hughens*. Cependant ce Savant croit que les planètes ſont habitées; & voici comment il s'autoriſe à le croire. L'eau étant le principe de toutes choſes, il doit y en avoir dans les planètes; &, s'il y en a, à l'aide de la chaleur des rayons du ſoleil, elle doit y faire croître des plantes & des arbres. Mais ces productions ſeroient vaines & inutiles, s'il n'y avoit point des hommes dans les planètes. Les planètes ſont donc habitées: c'eſt la conſéquence d'*Hughens*; &, en la ſuivant, il fait voir que ces habitans doivent être ſemblables à ceux de la terre. Ainſi il les peuple de ſots & de gens d'eſprit, de fripons & d'honnêtes gens; & pour contenir ces divers génies dans de juſtes bornes, il ne doute pas qu'ils n'ayent des Loix & des Juges.

Cela peut-être; mais de ſimples conjectures, quelque ingénieuſes qu'elles ſoient, n'avancent pas beaucoup dans la connoiſſance de la nature des choſes, & les Phyſiciens veulent au moins des probabilités lorſque les faits manquent: c'eſt en examinant chaque planète en particulier, qu'ils ont colligé ces faits.

Mercure. Le diamètre apparent de cette planète eſt la trois centième partie de celle du ſoleil: c'eſt la plus petite de toutes les planètes; mais ſa lumière eſt très-vive: on ne l'apperçoit qu'au lever & au coucher du ſoleil. On n'y a pas encore obſervé des taches, & on ignore ſi elle tourne ſur ſon axe: on le conjecture ſeulement.

Vénus. Quoique cette planète soit assez proche du soleil, on apperçoit pourtant avec le télescope sa lumière croître & décroître; de sorte qu'on distingue ainsi très-clairement ses phases. M. *Delahire*, à l'aide de cet instrument, y a découvert des montagnes plus élevées que ne sont celles qu'on croit voir dans la lune. On conjecture même que c'est un corps ressemblant à celui de la lune, & par conséquent à celui de la terre : il est presque aussi grand que celui de ce dernier globe. Cette planète se meut autour du soleil avec une vîtesse cent quarante-six fois plus grande que celle d'un boulet de canon lorsqu'il part.

Les Anciens croyoient que Vénus est une étoile. Ils l'appeloient l'étoile du matin & du soir.

Mars. La lumière de cette planète augmente & diminue ainsi que celle de la lune. Elle paroît coupée en deux parties égales quand elle est dans ses quadratures. M. *Hughens* y a observé en 1656, une zone obscure & large, qui paroît au travers du milieu de la planète, & dont la largeur occupe presque un tiers de son diamètre. On y voit des taches lorsqu'on la regarde avec un bon télescope : d'où l'on infere qu'elle tourne sur son axe; & M. *Cassini* prétend que cette rotation est de vingt-quatre heures & quarante minutes ou environ.

Il est à croire que Mars a un atmosphère; car quand dans sa révolution autour du soleil il passe proche de quelques étoiles, ces étoiles paroissent obscurcies & presque éteintes.

Les mouvemens de cette planète sont si irréguliers, qu'on a bien de la peine à les ex-

pliquer. Il en coûta la vie à un Astronome nommé *Rhéticus*. Désespéré de ne pouvoir connoître ses mouvemens, il en devint si furieux qu'il se donna un coup violent à la tête, dont il mourut. Pour rendre cette histoire plus intéressante, on a écrit que *Rhéticus* pria le Diable de lui expliquer les mouvemens de Mars, & que le malin-Esprit ayant pris sa tête la secoua si violemment qu'il la cassa contre la muraille, en lui disant : tel est le mouvement de Mars.

Jupiter. C'est le plus bel astre du firmament. Quelques Physiciens estiment qu'il est deux mille quatre-cent-soixante fois plus gros que la terre, & d'autres croyent qu'il l'est même huit mille fois. On juge que son mouvement doit surpasser cinquante-quatre fois celui d'un boulet de canon, & on prouve que la force qui le meut, & par conséquent la force de la planète elle-même, est au moins quatre cent trente-deux mille fois aussi grande que celle qui feroit mouvoir la terre avec la même vîtesse qu'un boulet de canon lorsqu'il part.

Galilée est le premier qui a observé cette planète avec de grandes lunettes ; & il y apperçut plusieurs bandes à peu-près parallèles entre elles ; & M. *Hook*, avec un bon télescope, a découvert une petite tache dans la plus grande de ces bandes.

M. *Wolf*, persuadé que Jupiter est un corps tout à fait semblable à celui de la terre, a déterminé par le calcul la grandeur des habitans de cette planète, relativement à sa grandeur, & il a trouvé que leur taille doit être à peu près de 14 pieds.

Proche de Jupiter il y a quatre petites planètes qui tournent autour de lui pendant que lui-même tourne autour du soleil. Elles sont connues sous le nom de gardes ou satellites de Jupiter. Quoique celui qui est le plus voisin de Jupiter, soit aussi gros que la terre, il se meut cependant beaucoup au-delà de cent fois plus vîte qu'un boulet de canon. On peut juger par-là de la vîtesse du mouvement des autres.

C'est à *Marius* & à *Galilée* qu'on doit la découverte de ces petites planètes. *Marius* les prit d'abord pour de petites étoiles, mais *Galilée* reconnut en 1718, avec de grandes lunettes, que c'étoient des planètes. Les Astronomes font usage des satellites pour déterminer les longitudes.

Saturne. On croit que le globe de cette planète est deux mille fois plus gros que celui de la terre; mais les plus célèbres Astronomes veulent que ce globe soit à celui de la terre comme 30 à 1. Quoi qu'il en soit, il se meut vingt fois aussi vîte qu'un boulet de canon. Il a autour de lui un anneau qui est aussi large que la terre, & l'espace qui est entre cet anneau & le corps de la planète, a la même largeur. Cette planète a, comme Jupiter, des satellites: ils sont au nombre de cinq, & on ne peut les appercevoir qu'avec de grands télescopes. On trouvera l'histoire de la découverte de cet anneau & de celle des Satellites dans l'*Histoire des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes.*

DE LA LUNE.

Quoique la lune soit de tous les astres celui que nous connoissons le mieux, elle n'est cependant

pendant qu'un Satellite de la terre, qui emprunte ſa lumière du ſoleil, comme toutes les planètes. Elle tourne autour de ce globe, tandis qu'elle fait, comme les autres planètes, ſa révolution autour du ſoleil. Sa groſſeur eſt, ſuivant l'eſtime la plus générale, la cinquantième partie de celle de la terre, parce qu'on croit que ſon diamètre eſt à celui de la lune comme 11 à 3. Sa moyenne diſtance à la terre eſt d'environ ſoixante demi-diamètres terreſtres ou de quatre-vingt dix mille lieues. A l'égard de ſa figure, *Newton* penſe que c'eſt celle d'un ſphéroïde.

A la vue ſeule, on y diſtingue des taches aſſez conſidérables, qu'on conjecture être des montagnes plus hautes que les nôtres, à proportion de ſon globe. On voit l'ombre de ces montagnes changer, ſuivant les différens aſpects du ſoleil. Ce Satellite de la terre a auſſi une infinité de grandes foſſes. D'autres endroits paroiſſent obſcurs ſans être creux. Un Hiſtorien célèbre, nommé *Plutarque*, croyoit que c'étoient des mers, & là-deſſus les Anciens ne doutoient point que la lune ne fût habitée : c'étoit auſſi le ſentiment de *Kepler*. Depuis la découverte du téleſcope, on a bien fortifié cette conjecture.

400 ans avant J. C.

1594 ans de l'Ere chrétienne.

1610.

Galilée ayant obſervé cette planète ſecondaire avec une grande lunette, y vit clairement des montagnes & leur ombre. On a auſſi reconnu les mers que les Anciens diſoient y être. Mais, s'il exiſte des montagnes & des eaux dans la lune, elle doit avoir un atmoſphère formé par les exhalaiſons que l'action du ſoleil élève. Il y a donc de l'air autour de la

lune ; &, par une ſuite de cette action, il doit y pleuvoir & y neiger, comme ſur la terre. Or cette pluie, en tombant ſur la lune, y fait néceſſairement végéter des plantes, engendrer des animaux, produire enfin des êtres ſemblables à ceux qui peuplent la terre.

La lune eſt donc habitée : c'eſt la conſéquence naturelle que quelques Philoſophes tirent de ce raiſonnement.

Cependant M. *de la Hire*, en obſervant la lune avec une grande attention, a jugé que les taches qu'on croit être des mers ne ſont que de grands pays dont le ſol eſt naturellement plus noir. Mais s'il n'y a point de mers dans la lune, il n'y a point d'atmoſphère, du moins ſenſible ; & on explique fort bien cette eſpèce de couronne de lumière qui paroît dans les éclipſes de ſoleil, ſans ſuppoſer un atmoſphère ; ce qui eſt pourtant la plus forte preuve qu'on puiſſe donner de ſon exiſtence. Il s'enſuivroit de-là, ſuivant *la Hire*, que la lune n'eſt point habitée.

En effet s'il n'y a point de mers, ni d'atmoſphère, ni de vapeurs, ni de pluie, il n'y a donc point de plantes ; & par conſéquent point d'hommes. Une choſe encore bien ſingulière, c'eſt que tout nous porte à croire que les rayons du ſoleil n'y produiſent aucune chaleur. Car la liqueur d'un très-bon thermomètre étant expoſée à l'action des rayons de la lune réunis au foyer d'un grand miroir ardent, n'éprouve aucune variation, pas la moindre chaleur. Comment eſt-il poſſible que les rayons du ſoleil, dont la chaleur eſt ſi violente au foyer d'un

miroir ardent, soient sans effet lorsqu'ils sont réfléchis du globe lunaire? Voilà une question qu'on n'a pu encore résoudre.

On attribue néanmoins une vertu à la lumière de la lune : c'est d'augmenter ou de diminuer la moelle dans les os des animaux & leur substance même, comme dans les écrevisses, selon le cours de cette planète, & d'être en même temps favorable ou défavorable à la végétation des plantes; mais c'est-là un préjugé que les Physiciens combattent avec force, & cependant presque sans succès: tant il est difficile de détruire les erreurs populaires!

Il n'y a point de planètes dont le mouvement soit si inégal que celui de la lune. Les Newtoniens pensent que cette inégalité est causée par l'action du soleil qui trouble le mouvement des planètes secondaires. C'est ici une hypothèse physique; & les astronomes qui ne veulent que des observations, tâchent de soumettre au calcul ces mouvemens réels ou apparens.

DES COMÈTES

Les Chaldéens mettoient les comètes au nombre des planètes : on croit même qu'ils avoient quelque connoissance de leurs mouvemens. Les Grecs au contraire pensoient que les comètes sont des étoiles qui ont une chevelure sanguine & hérissée. *Pythagore* vouloit que ce fussent des étoiles errantes, qui reparoissoient après un temps considérable. On leur donnoit alors différens noms, selon la figure qu'on leur supposoit. Il y en avoit à qui on trouvoit la

figure d'une rose ou du soleil; d'autres celle d'un tonneau, & tout cela étoit l'ouvrage de l'imagination. Cette imagination rendoit même raison de ces figures. Suivant qu'elles étoient difformes ou agréables, elles annonçoient de grandes calamités, ou étoient de bon augure. Les Romains, aussi superstitieux à cet égard que les Grecs, prétendirent que la mort de *Claudius César* fut désignée par une comète; que le règne du cruel *Néron* fut éclairé par une comète terrible, & qu'une comète belle & bienfaisante avoit favorisé une grande entreprise d'*Auguste*; tellement que, par son ordre, ils lui rendirent un culte qui dura autant que son règne.

Cette erreur populaire avoit pris de si fortes racines qu'elle subsistoit encore à la renaissance des lettres. L'illustre *Jacques Bernoulli* ayant dit que les comètes étoient des astres réglés, on lui répondit que cela ne pouvoit pas être, puisqu'elles étoient un signe extraordinaire de la colère du ciel. *Bernoulli* jouissoit d'une assez grande réputation pour opposer son autorité à cette réponse; mais on y intéressoit la religion; & les lumières d'un Savant s'obscurcissent quand on assure que celles de Dieu se manifestent. Aussi *Bernoulli* fut obligé de faire taire sa raison; &, pour tâcher de concilier la vérité avec l'erreur, il écrivit que la comète, qui est éternelle, n'est pas un signe, mais que la chevelure & la queue pouvoient en être un, parce qu'elle n'est qu'accidentelle. Les sots & les superstitieux se contentèrent de cette explication, & laissèrent ce Philosophe en paix. Mais enfin, honteux de laisser subsister un pré-

jugé ſi déshonorant pour l'eſprit humain, des Prêtres éclairés montèrent en chaire afin de lui déclarer la guerre. Ils oppoſèrent la religion à la ſuperſtition, & la vérité triompha.

Cependant *Ariſtote* avoit écrit que les comètes n'étoient que des météores, des exhalaiſons, qui s'enflamment dans la plus haute région de l'air. Après *Ariſtote*, *Apollonius* Meyndien conjectura que les comètes étoient des aſtres réguliers, & oſa prédire qu'un jour viendroit où l'on découvriroit les règles de leur mouvement. Ce fut auſſi presque le ſentiment de *Sénèque*. Les comètes ſont, ſelon lui, des étoiles dont on ignore les règles du mouvement, mais dont les Aſtronomes à venir devoient découvrir le cours, la nature & la grandeur.

Cette espèce de prophétie ne fut pas goûtée par *Képler*. Il la jugea trop haſardée. Selon lui, les comètes ſe forment dans les airs comme les poiſſons dans les eaux; & quelque extraordinaire que ſoit cette opinion, pour ne rien dire de plus, elle fut adoptée par un Aſtronome du premier mérite: c'eſt l'illuſtre *Hévélius*. *Képler* conjectura enſuite que les comètes traverſent librement les orbites des planètes, & que leur mouvement ne diffère guères du mouvement en ligne droite. *Hévélius* ne manqua pas de ſuivre auſſi cette idée; mais ſes calculs ne ſe trouvèrent pas dans cette ſuppoſition d'accord avec ſes obſervations. Il comprit alors que la route de la comète devoit être une courbe qui avoit le ſoleil pour centre ou pour foyer de ſon mouvement.

Quelque grande que fût l'eſtime que *Deſcartes* faiſoit de *Képler*, il jugea que ſa con-

jecture ſur la nature des comètes étoit inſoutenable. Plus ſatisfait de celle de *Sénèque*, il en tira parti. D'abord il mit à part ſa prédiction, & s'attacha à décrire la route qu'une étoile ſuit pour devenir une comète.

On ſe contentoit de former des conjectures pour connoître les comètes, & on auroit mieux fait de les obſerver, pour parvenir à ce but. C'eſt ce que comprit le grand *Caſſini*, & ſon travail lui donna le mot de l'énigme. D'abord il reconnut que ces corps céleſtes paroiſſoient dans le même lieu du ciel où on les a obſervés autrefois, & que les temps où elles avoient paru, s'accordoient parfaitement avec les temps où elles paroiſſoient. Ce fut une forte raiſon de conclure que les comètes devoient être rangées parmi les corps céleſtes permanens qui tournent autour du ſoleil dans des orbites fort excentriques. Auſſi M. *Caſſini* publia une méthode de calculer le mouvement des comètes comme celui des planètes.

Newton voulut déterminer la forme de leurs orbites, &, d'après des obſervations très-exactes, il prétendit qu'elles ſe meuvent dans des ſections coniques, dont le ſoleil occupe l'un des foyers, & qui avec des rayons tirés du corps de cet aſtre, décrivent des aires proportionnelles aux temps.

s'Graveзande a preſque démontré que cette ſection conique ne peut être qu'une ellipſe, & *Halley* ſe fondant ſur les principes de *Newton*, a calculé avec la plus grande exactitude le mouvement de la comète de 1682, tellement qu'il a prédit que cette comète reparoîtroit à la fin de 1758; prédiction qui a été

accomplie. La période de cet astre est de soixante-quinze ans & demi, & c'est le même qui a paru en 1607, 1531 & 1456.

La comète dont on observa la période avec le plus de soin, est celle qui parut 575 ans avant celle de 1681, c'est-à-dire, en 1106. On vit la même comète en 531. *Maleta*, auteur Grec, en fait mention; & *Théophane*, qui vivoit au commencement du neuvième siècle, rapporte qu'on l'observa à la fin de l'année 530. En reculant de 574 ans, on trouve la fameuse comète que les Romains crurent être l'ame de *César*, & qu'on mit au nombre des Dieux. Enfin, toujours en rétrogadant, on reconnoît que c'est cette comète qu'on vit au siége de Troye; & on parvient ainsi jusques à l'année du déluge: ce qui a donné lieu à cette conjecture d'un célèbre Physicien Anglois, M. *Wisthon*, que le déluge pourroit bien avoir été occasionné par l'approche de cette comète du globe de la terre; delà cette conséquence qu'on a tirée, qu'une comète causeroit peut être la desttruction de notre globe, ou, pour parler vulgairement, la fin du monde, si elle s'approchoit de trop près de la terre; & delà sans doute ces terreurs populaires à la vue d'une comète.

On ne doute point aujourd'hui que les comètes ne soient de véritables planètes. Mais d'où vient que ces astres ont une chevelure ou une queue, c'est-à-dire, une vapeur lumineuse qui paroît devant ou derrière la comète? Pourquoi cela? Il semble que les Physiciens ne se sont pas beaucoup occupés de ce phénomène. *Descartes* l'attribue aux rayons du soleil, qui se réflé-

chiſſant du corps de la comète, forment en ſe réfractant, ou la chevelure ou la queue, ſelon les diverſes ſituations de la comète à l'égard du ſoleil & de la terre.

Newton n'eſt pas de cet avis. Il eſtime plus probable que la queue ſoit formée par une longue traînée de fumée, qui s'exhale de cette planète par la chaleur véhémente du ſoleil, car cette queue paroît toujours du côté oppoſé à cet aſtre. Ce grand homme a même calculé la chaleur qu'avoit dû ſouffrir la comète de 1680, laquelle approcha du ſoleil juſqu'à un ſixième de ſon diamètre; & il a trouvé que cette chaleur devoit être deux mille fois plus grande que celle d'un fer rouge.

M. *Caſſini* penſe au contraire que la queue des comètes eſt formée par une émanation des particules qui compoſent leur atmoſphère, entraînées & éclairées par les rayons du ſoleil qui la traverſent.

Enfin M. *de Mairan* attribue la queue de la comète aux parties de l'atmoſphère ſolaire, qui, en ſe détachant au paſſage de cet aſtre, viennent ſe ranger derrière lui en forme de cône.

Toutes ces explications peuvent bien convenir à la queue de la comète; mais aucune ne ſe rapporte exactement à la chevelure: il ſemble néanmoins que cette convenance eſt abſolument néceſſaire pour qu'on puiſſe les adopter.



HISTOIRE
DU
GLOBE TERRESTRE,
OU DE LA TERRE.

LE GLOBE TERRESTRE n'eſt qu'un amas de corps entaſſés les uns ſur les autres ſans ordre, ſans arrangement. Sur ſa ſurface, ce ſont des hauteurs, des profondeurs, des plaines, des mers, des marais, des cavernes, des gouffres & des volcans. Dans ſon intérieur on trouve des métaux, des minéraux, des pierres, des bitumes, des ſables, des terres, des eaux & des matières de toutes eſpèces, placées comme au haſard. On y voit auſſi des montagnes affaiſſées, des rochers fendus & briſés, des contrées englouties, des iſles nouvelles, des terreins ſubmergés, des cavernes comblées. Là des matières peſantes ſont ſoutenues par des matières légères. Ici des corps durs ſont environnés de ſubſtances molles, de ſubſtances sèches, humides, chaudes, froides, ſolides, friables, toutes mêlées, & dans une eſpèce de confuſion *. En un mot, la terre nous préſente l'image d'un chaos informe, & d'un monde ruiné. On

* Voyez le *Dictionnaire d'Hiſtoire Naturelle*, par M. *Valmont de Bomare*, art. *Terre*.

croit que c'eſt l'effet d'une grande révolution qui a dérangé l'harmonie ou la ſtructure de notre globe.

Les Egyptiens penſoient que ce globe avoit été eau ; & les Phéniciens diſoient que la ſurface de la terre avoit été bourbeuſe, & qu'une lumière divine l'avoit pénétrée & fécondée. C'étoit une terre diſſoute ou détrempée qui nageoit dans une grande maſſe d'eau. A la voix du Créateur, cette terre ſe dépoſa par couches parallèles & horizontales, & l'eau ſe retira en partie dans la mer & dans les lacs, & en partie dans un abyme qu'on ſuppoſe être au centre de notre globe terreſtre. Ainſi la terre détrempée & précipitée ſe ſécha, ſe durcit enſuite, & fut compoſée de plaines, de vallées, de fentes perpendiculaires, & de montagnes.

Cela ſignifieroit que dans ſon origine la terre a été preſque auſſi difforme que nous la voyons aujourd'hui. Le premier Phyſicien qui a examiné cette formation de la terre, a cru qu'elle avoit été d'abord uniforme, ſans mers & ſans eaux ; que l'eau forma ſur la terre un limon gras, qui devint un excellent terrein, où le premiers germes ſe développèrent aiſément ; que la même ſaiſon duroit toute l'année ; que la Nature, pleine de ſa première vigueur, trouvoit de quoi ſe réparer & ſe renouveler ; mais que la chaleur du ſoleil gâta inſenſiblement ce bel ouvrage. Elle deſſécha peu-à-peu le globe de la terre : ce globe ſe fendit, & ſes fentes devenant tous les jours plus grandes & plus profondes, il s'entrouvit enfin, & un bouleverſement total en changea la contexture. L'auteur de ce ſyſtême eſt *Thomas Burnet*.

Un François, nommé *de Maillet*, a cru, comme *Burnet*, que l'eau avoit autrefois submergé la terre, & que les montagnes sont son ouvrage. C'est dans l'eau que tous les êtres ont pris naissance, & la chaleur du soleil ayant fait évaporer une partie de cette eau, comme elle la fait évaporer tous les jours, a laissé à découvert la terre & les inégalités que nous y voyons, & que la diminution de l'eau y a formées; car cette diminution est une véritable évaporation d'eaux qui s'élèvent vers d'autres globes.

Ces eaux viennent du déluge. Avant le temps de ce désastre, la situation du globe de la terre étoit, selon M. *Maillet*, différente de celle où elle est actuellement. La terre ou le soleil décrivoit alors l'équateur, & elle décrit aujourd'hui l'écliptique : ce qui expose la terre à une plus grande chaleur du soleil. Ainsi la mer diminue tous les jours, & la terre qui a été formée dans l'eau, périra par le feu.

Le célèbre M. *Wisthon* veut que la queue d'une comète soit la cause de tous les changemens qui sont arrivés à notre globe; & son digne compatriote *Wordward* attribue aussi au déluge ces changemens. Si on l'en croit, avant le déluge, la terre produisoit, comme aujourd'hui, des arbres, des herbes & des fruits : elle étoit peuplée d'animaux, & sa surface étoit partagée en montagnes, vallées, plaines, &c. & étoit arrosée par des fleuves & des rivières. En un mot, la seule différence qu'il y avoit entre la terre antédiluvienne & la terre actuelle, c'est que dans la première tout étoit également distribué, & que tout est bouleversé dans celle-ci.

D'autres Philoſophes, parmi leſquels on diſtingue le célèbre *Leibnitz*, prétendent que la terre a été autrefois une étoile fixe, ou un corps lumineux par lui-même, & qu'il s'eſt éteint à meſure que la matière inflammable de la terre eſt devenue moindre que l'eau, qui a enfin éteint le feu ſur ſa ſurface ; & quelques Philoſophes de nos jours croyent que la terre & toutes les planètes ſont des parties du ſoleil dont elles ont été détachées. Ce ſentiment a acquis un degré de probabilité dont on ne le croyoit pas ſuſceptible. Voyez le *Supplément au Syſtême de Newton*, à la tête du quatrième volume de l'*Hiſtoire des Philoſophes modernes.*

Enfin, le plus grand nombre des Phyſiciens penſe que les cauſes véritables de l'état actuel de la terre, ſont les mêmes que celles qui produiſent tous les jours de ſi grands ravages, je veux dire le feu, l'eau & l'air renfermés dans les entrailles de la terre. Tous ces élémens agités, & luttant les uns contre les autres, écartent, ſoulèvent, bouleverſent tout, diſperſent la mer, lancent des montagnes dans les airs, creuſent des vallées, rempliſſent la terre de corps étrangers à l'intérieur de ce globe, & forment au milieu de la confuſion une eſpèce de régularité.

Nous éprouvons tous les jours des tremblemens de terre qui cauſent les plus affreux ravages. Nous voyons des gouffres de feu ſortir des entrailles de la terre, & produire les plus grands changemens. Des orages, de grandes pluies en opèrent auſſi de ſenſibles ; & des vents furieux en forment encore de très-conſidérables. En un mot, on convient preſque généralement

aujourd'hui que le mouvement de la mer & des éruptions souterraines sont la cause des inégalités du globe que nous habitons.

Ces éruptions proviennent du feu qui est dans l'intérieur de la terre, lequel se communique à des minières de soufre & de bitume, & les enflamme. Lorsque ces matières trouvent une issue, ou qu'elles peuvent vaincre l'obstacle qui s'oppose à leur éruption, elles se manifestent au dehors & forment les volcans. Si cet obstacle résiste à leur action, elles soulèvent la terre & causent par-là les tremblemens de terre.

On peut expliquer de différentes manières ces effets, parce qu'on ne peut former que des conjectures sur ce qui se passe dans l'intérieur de notre globe. Il y a des Physiciens qui supposent un feu central qui ne s'éteint jamais, & qui produit tous les effets extérieurs dont nous sommes témoins. Un Ecrivain facétieux, nommé *Girano de Bergerac*, pour tourner sans doute ce sentiment en ridicule, place l'enfer au centre de la terre, & dit que les malheureux qui gravissent contre la voûte de leur prison, afin de s'éloigner des flammes, donnent à la terre le mouvement que des bassets donnoient autrefois à nos tournebroches, c'est-à-dire, que ce sont les damnés qui font tourner la terre en vingt-quatre heures autour d'elle-même.

Quoi qu'il en soit de l'existence de ce feu central, il est certain que ces dérangemens dans l'intérieur de la terre influent beaucoup sur la variété des saisons & des divers phénomènes qui se manifestent dans l'air.

On nomme *vapeur* ou *exhalaison* tout ce qui

s'élève de la terre dans l'air. Elles ſont compoſées des parties ſubtiles des corps tant ſolides que fluides. C'eſt de ces particules qu'eſt compoſé l'atmoſphère de la terre. Cet atmoſphère preſſe tous les corps, & on a trouvé par le calcul que ſa preſſion ſur le corps ordinaire d'un homme eſt de huit mille huit cent livres, & que la différence de cette preſſion dans les différens temps, eſt de quinze cens quarante livres. Ce calcul eſt fondé ſur le poids de l'air qui eſt en équilibre avec une colonne de mercure plus ou moins conſidérable, ſuivant qu'il eſt plus ou moins peſant.

Après avoir connu la preſſion de l'atmoſphère, les Phyſiciens ont voulu évaluer combien il s'élève de vapeurs & d'exhalaiſons dans le cours d'une année, & MM. *Halley* & *Muschenbroek* ont trouvé qu'il sévapore tous les ans 29 pouces d'eau. Comme l'eau qui ſe convertit en vapeurs devient mille fois plus rare qu'elle n'étoit, il faut que vingt neuf pouces d'eau, qui ſe ſont élevés en l'air, occupent un eſpace de vingt neuf mille pouces, ou de deux mille quatre cent ſeize pieds en hauteur perpendiculaire à la terre. En ſuppoſant donc qu'il s'élève par-tout une égale quantite d'eau convertie en vapeurs, ſon atmoſphère ſera rempli de vapeurs en une année, à la hauteur de douze cent huit pieds.

On attribue l'élévation de ces vapeurs, 1°. à toutes ſortes de feux, au feu ſouterrain & à celui du ſoleil; 2°. à la diſſolution ou diviſion des parties des corps & ſur-tout à l'attraction réciproque de l'air & de l'eau; 3°. aux vents. Les exhalaiſons & les vapeurs s'élèvent ainſi

dans l'air à diverses hauteurs. Celles qui sont les plus rares montent le plus haut ; mais celles dont la pesanteur ne diffère presque pas de la pesanteur de l'air, ne s'élèvent pas beaucoup. Enfin les vapeurs qui sont en équilibre avec l'air de la moyenne région, s'élèvent à quelque hauteur moyenne.

Voilà pourquoi les nuées se forment dans l'air à diverses hauteurs, pourquoi certains météores ne paroissent qu'à peu de distance de la terre, tandis qu'il en est d'autres qu'on voit plus élevés.

Aristote & presque tous les Physiciens de l'Antiquité, croyoient que la pluie n'est qu'une vapeur que le froid de la seconde région condense ou resserre & réduit à sa première nature de l'eau. Contens de cette raison, les Philosophes Romains qui ont succédé aux Philosophes Grecs, n'ont pas voulu en savoir davantage ; desorte que les Historiens ne se sont attachés dans la suite qu'à tenir compte des pluies extraordinaires qu'on a eues dans ces temps reculés ; & pour rendre leurs relations plus intéressantes aux simples, ils ont ajouté des choses merveilleuses, qui sûrement ne sont jamais arrivées. *Pline* & des Ecrivains plus crédules encore que lui, nous ont appris qu'il a plu autrefois des cendres, de la chair, de la laine, du bled, du lait, des grenouilles, des hommes, des bœufs & des lions. Et si l'on croit *Mariana*, en 1494, on vit à Seville deux bœufs avec leur charrue, que la tourmente tenoit suspendus en l'air : mais il faut mettre ces contes au rang des secrets que les Anciens disoient avoir pour faire pleuvoir. *Pausanias* dit que le Prêtre de Jupiter Liceus

obtenoit de la pluie en trempant des feuilles de chêne dans quelque fontaine.

Ce règne de superstition & de crédulité eut son temps. *Sénèque* qui voulut examiner la pluie en Physicien, content de l'explication de ses prédécesseurs sur sa cause, se borna à connoître les progrès de la pluie dans la terre, & il trouva que la plus grande pluie ne pénètre jamais plus de dix pieds en terre.

Les successeurs de *Sénèque* dans l'étude de la Physique, recherchèrent combien il tombe d'eau dans le courant de l'année; & l'expérience leur a appris que cette quantité d'eau varie suivant les pays. Il tombe à Paris, année moyenne, vingt pouces d'eau en hauteur. Il en tombe quarante à Dordrecht, quarante-un à Londres, &c.

Cette différence dépend, selon les Physiciens, de la proximité ou de l'éloignement où l'on est de la mer, des lacs, des rivières, de la situation des lieux, selon qu'ils sont plus ou moins élevés, du voisinage des montagnes, des collines, des bois & des vents. L'eau qui s'élève dans l'air, tombe quelquefois sur la terre si lentement qu'elle y paroit suspendue, & alors on la nomme *Brouillard*. Si elle tombe avant que de s'être élevée à une certaine hauteur, elle forme la *rosée*. Mais quand l'eau qui doit se résoudre en pluie se gèle en traversant l'air, elle se glace, & c'est ce qu'on appelle la *grèle*. Elle est dite *Neige* si les vapeurs se changent dans leur chûte, par le froid, en longs filamens que forment des flocons arrangés de différentes manières les uns sur les autres. Enfin ce froid modifie tellement l'eau qui s'est élevée, qu'elle devient

devient une espèce de glace qui s'attache partout aux plantes sur la surface de la terre.

Tous ces météores qu'on appelle *météores aqueux*, & les Anciens & les Modernes se sont réunis à les expliquer à peu près comme je viens de le faire. Leurs sentimens sur la cause des Couronnes & des *Parhélies* varient peu.

On sait que ce qu'on appelle *Couronne* est un météore formé par un anneau lumineux qui paroît autour des astres. Il y a des couronnes blanches & des couronnes colorées. Or tous les Physiciens prétendent que c'est à des vapeurs, à des gouttes d'eau, à des parcelles de glace, dont l'atmosphère est chargé, qu'on doit les attribuer. Ces corps rompent les rayons de l'astre & les colorent en les rompant. Et l'explication de ce phénomène devient dès-lors la même que celle de l'arc-en-ciel, dont on peut voir l'histoire dans l'*Histoire des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes.*

A l'égard des Parhélies, les Physiciens ne sont point d'accord entre eux. La *Parhélie* est une lumière fort vive qui paroît quelquefois autour du soleil. C'est l'apparence d'un ou de plusieurs soleils autour du véritable. Ces soleils ont des couleurs presque semblables à celles de l'arc-en-ciel.

L'opinion la plus générale est que ce sont des parties de glace qui donnent ces réfractions. M. *Mariote*, pour rendre cette explication plus sensible, suppose que ces parties de glace sont de petits filamens de nège transparens, dont la figure est celle d'un prisme équilatéral. Et M. *de la Hire* veut que ce soient de petits filets

de nuages, à travers lesquels on apperçoit les ſoleils qui forment ce phénomène. Mais quelque grande que ſoit l'autorité de M. *de la Hire*, les Phyſiciens modernes ſont toujours perſuadés que l'ancienne opinion eſt la véritable. Ils ne doutent plus que les Parhélies ne ſoient l'effet des flèches des glace qui ſont dans l'atmoſphère, & ils rapportent, pour le prouver, une expérience de M. *Hughens* qui démontre aux yeux que ces flèches ſeules peuvent former ces apparences céleſtes.

On prend de longs cylindres de verre dans le milieu deſquels on met de petites verges de bois rondes & fort menues. On remplit ces cylindres d'eau, en ſorte que le contour extérieur eſt transparent, tandis que les verges de bois font paroître opaque la partie interne de ces cylindres. Après cela on ſuspend ces cylindres en un endroit expoſé au ſoleil & on y voit des Parhélies.

Les Phyſiciens attribuent encore à la glace *l'aurore boréale*. *Gaſſendi* appelle ainſi une lumière qui paroît ordinairement du coté du nord ou de la partie boréale du ciel, & qui reſſemble au crépuscule du matin ou à l'aurore. C'eſt, à ce que diſent presque tous les Phyſiciens la grande réfraction que ſouffrent les rayons de lumière du côté du nord, laquelle varie ſuivant la marche du ſoleil (ou de la terre) qui produit ce phénomène: mais M. *de Mairan* croit que la lumière zodiacale eſt ſa véritable cauſe.

La *lumière zodiacale* eſt une blancheur ſemblable à celle de la voie lactée, qu'on apperçoit dans le ciel en certain temps de l'année, après

le coucher du ſoleil ou avant ſon lever. On fait honneur au grand *Caſſini* de la découverte de cette lumière, qui l'a véritablement fait remarquer aux Philoſophes modernes. Cependant les Anciens la connoiſſoient, & la nommoient *Trabes* ou poutre lumineuſe. *Deſcartes* parle auſſi de ce phénomène ; mais perſonne ne l'a examiné avec tant de ſoin que l'illuſtre Aſtronome que je viens de nommer. Selon lui, cette lumière eſt formée par l'atmosphère ſolaire, qui eſt une matière rare ou lumineuſe par elle-même ou ſeulement éclairée par les rayons du ſoleil, laquelle environne le globe de cet aſtre, & dont l'épaiſſeur ou la denſité eſt plus grande vers l'équateur que partout ailleurs.

Le même Aſtronome qui nous inſtruit en a vu ſortir de petites étincelles. M *de Mairan* s'eſt aſſuré de ce pétillement avec une lunette de dix-huit pieds : il y a diſtingué des couleurs tirant ſur le jaune ou ſur le rouge dans la partie qui borde l'horizon: enfin toutes ſes obſervations l'ont conduit à croire que c'eſt la lumière zodiacale qui produit l'aurore boréale, & pour le prouver, il a compoſé un *Traité phyſique & hiſtorique de l'aurore boréale*, formant un volume in-4°. de près de 600 pages, dans lequel la matière eſt certainement épuiſée.

On donne le nom de *Météore lumineux* à ce Météore, comme auſſi à la lumière zodiacale, qui eſt un autre Météore. Les feux folets, les étoiles tombantes, les éclairs, la foudre & le tonnerre ſont encore des Météores lumineux.

Les *feux folets* paroiſſent principalement dans les nuits d'été & en général dans des cimetières,

des fondrières, des mines & des prairies. Ces feux sont formés par une substance visqueuse & grasse, qui, s'allumant dans l'air, produit une flamme légère dans l'obscurité, sans avoir cependant une chaleur sensible : on pense que ce n'est qu'un phosphore.

Le peuple a cru cependant long-temps que ces feux étoient de malins esprits, qui ont le pouvoir de courir en conservant toute leur force & leur malice. Il y en a qui prétendent que ces flammes s'approchent quand on leur fait signe, & qu'elles se retirent quand on les conjure; mais ces préjugés commençent à se dissiper, & les lumières de la nouvelle physique on fait connoître la nature de ce phénomène : je dis de la nouvelle physique, car il paroît que les Anciens n'y avoient pas fait attention. Ils ne connoissoient guères qu'une espèce de feu folet ou une petite flamme bleue, qu'ils avoient apperçue sur la tête des enfans : c'étoit vraisemblablement un feu électrique. Mais les Anciens le considéroient comme un feu sacré, & ils pensoient qu'il étoit d'un bon augure. *Virgile* nous apprend qu'*Anchise* regarda comme un présage heureux la flamme qui parut sur la tête de son enfant, & la mère de *Tarquin* pensa de même à l'égard de celui qu'on vit sur la tête de *Servius Tullius*.

Ce que les Marins appellent *feu saint Helme* est encore un météore de l'espèce des feux folets. C'est une flamme qu'on voit quelquefois en pleine mer après une grande tempête au haut des mâts & même sur les cordages, & qui ne gâte rien. Les Anciens le nommoient *S. Helme*, & ils en tiroient un mauvais augure ;

mais ils se réjouissoient lorsqu'il paroissoit deux flammes ou que ce météore étoit double, & ils le nommoient alors *Castor & Pollux*. Ces feux ne sont, selon les Physiciens, qu'une sorte de phosphore liquide causé par des exhalaisons salines & bitumineuses, qui s'attachent au haut des mâts. Mais ne seroit-ce point ici un feu électrique qui s'attache au sommet des mâts comme il paroît à la pointe d'une barre électrisée par le tonnerre ? Voyez ci-devant l'histoire de l'électricité.

Ce qu'on appelle *étoile tombante* est un météore qui paroît dans le Printemps & dans l'Automne en globe de feu fort éclatant. Ce globe, après avoir roulé dans l'atmosphère, se précipite sur la terre en forme d'étoile. On croit que ce météore est un composé de canfre, de nitre & de limon fort déliés, qui ont été élevés dans l'air, d'abord dispersés, ensuite réunis & enfin enflammés. Et voici sur quoi cette opinion est fondée.

Si on mêle ensemble du canfre, du nitre, du limon, qu'on arrose ce mélange avec de l'eau de vie, qu'on y mette le feu & qu'on le jette en l'air, la lumière que répand cette matière en tombant est la même que celle de l'étoile tombante, & à l'endroit de sa chûte on trouve le même effet & la même matière que donne ce météore.

Les éclairs, la foudre & le tonnerre sont sans contredit les plus étonnans de tous les météores, & sur lesquels les Anciens n'ont rien dit cependant qui soit digne d'attention. Les Modernes n'ont même fait là-dessus que des conjectures. On sait que l'*éclair* est une

flamme brillante de peu de durée, qui s'élance ſubitement dans l'air, & qui devance ordinairement le tonnerre. Ce ſont, ſelon les Phyſiciens, de certaines exhalaiſons graſſes, ſulfureuſes, bitumineuſes & nitreuſes, qui s'enflamment lorſqu'elles ſont détenues par les nues ou agitées par leur mouvement, ou par leur choc réciproque, ou peut-être encore, & cette dernière raiſon eſt plus probable, par le mélange de quelques ſels acides avec des matières graſſes & ſulfureuſes, comme on l'éprouve en Chimie dans pluſieurs mélanges de liqueurs avec des corps ſolides.

La *foudre* ſuit l'éclair. C'eſt une flamme brillante qui éclate tout à coup, & qui s'élance dans l'air avec beaucoup de rapidité & de violence, en ſerpentant. On imite ce météore par cette opération. On met dans un matras une once & demie de ſel marin ou de l'huile de vitriol délayé avec de l'eau, &, après y avoir jeté de la limaille de fer, on le bouche & on ſecoue tout ce mêlange afin qu'il puiſſe ſe diſſoudre : l'ayant enſuite ouvert, on préſente une bougie allumée à ſon embouchure : les parties volatiles qui en ſortent, s'enflamment ſur le champ, & la flamme circule & pénètre juſqu'au fond de la liqueur en faiſant une fulmination violente & éclatante.

A l'égard du *Tonnerre* (on appelle ainſi un bruit éclatant & redoublé qui ſe fait entendre après l'éclair), c'eſt le bruit que fait l'air en ſortant des nuées où il étoit renfermé, après l'inflammation des matières qui forment l'éclair & la foudre. Au reſte on a vu ci-devant que les pointes de fer attirent le tonnerre,

& l'analogie qu'il y a entre l'électricité & ce météore.

On donne encore le nom de météore au vent. Ce n'est cependant qu'une agitation sensible de l'air; & on appelle météores tous les corps qui sont suspendus dans l'atmosphere, qui y nagent & qui s'y meuvent. Or le vent n'étant que le mouvement de l'air, n'est point un corps, & ne peut donc pas être mis au nombre des météores. Aussi les Anciens disoient que le vent n'est que l'agitation de l'air : ils le comparoient, avec assez de justesse, à une rivière d'air, un courant d'air ou un courant d'ondes aëriennes : mais *Aristote* qui n'aimoit point les choses claires en physique, s'est moqué de cette définition. Selon lui, le vent n'est qu'une exhalaison chaude & sèche, qui se meut sur ses côtés. On sent bien que cela signifie que des exhalaisons ou des vapeurs chaudes en sortant de la terre, dilatent l'air & par-là le mettent en mouvement. Et ce qui embrouille ici ce Philosophe, c'est qu'il confond la définition du vent avec la cause du vent.

Si les Commentateurs de la doctrine d'*Aristote* avoient fait attention à cela, ils se seroient épargné bien des discours inutiles; & les Pères du collége de Connimbre, grands Sectateurs de cette doctrine, n'auroient pas dit que le vent qu'on fait avec un éventail n'est pas un véritable vent, parce qu'il est sans exhalaison. Il est étonnant que ces Philosophes se soient entêtés de cette définition d'*Aristote* jusqu'à fermer les yeux sur une explication plus raisonnable de la cause des vents, que les Grecs même avoient publiée.

Ayant inventé l'éolipyle, sorte d'instrument de physique que j'ai décrit ci-devant, ils avoient assez bien imaginé la formation des vents en comparant celui qui règne sur la terre avec le vent qu'ils formoient par le moyen de cet instrument. (Voyez ci-devant l'Histoire de l'eau).

Aussi *Descartes* a adopté cette explication en y ajoutant quelques raisons particulières pour développer l'origine des vents dans les pays où il n'y a point de montagnes. Ces vents sont produits par des causes qui se trouvent dans l'atmosphère même & qui agissent avec plus ou moins de force & de différentes manières.

Suivant *Muschenbroeck*, la principale de ces causes est l'effervescence de diverses sortes d'exhalaisons qui se mêlent ensemble ; elles se dilatent tandis qu'elles fermentent ; elles forment un nouveau fluide élastique, & elles chassent & repoussent l'air avec plus ou moins de vîtesse, suivant que l'action des unes sur les autres est plus ou moins grande.

Tout cela peut produire véritablement les vents qui s'excitent dans notre atmosphère ; mais le soleil & la lune sont les causes de ceux qui sont au dessus de cet atmosphère. Aussi M. *d'Alembert* a tâché de déterminer le mouvement de l'air en vertu de l'action de ces deux astres, conformément à la théorie de *Newton* sur le flux & le reflux de la mer. Il suppose que la terre est un globe solide couvert d'une couche d'air, dont les parties peuvent être homogènes ou hétérogènes, pouvu qu'elles ne se nuisent pas dans leur mouvement ; & dans cette supposition, il détermine la direction & la vîtesse du vent pour chaque endroit,

comme la vîteſſe du vent ſous l'équateur, ſous un parallèle & ſous un méridien quelconque, en ſuppoſant que le vent ſouffle dans une chaîne de montagnes parallèles.

Mais quelqu'ingénieux que ſoient tous ces ſyſtêmes, il s'en faut bien qu'ils rendent raiſon de toutes les diverſités des vents. Vainement on tenteroit, dit M. *de Buffon*, d'en donner une théorie : on doit ſe borner à en faire l'hiſtoire. Ce ſeroit, ajoute-t il, un ouvrage très-utile pour la navigation & pour la Phyſique.

Ce qu'on ſait jusqu'à ce jour, c'eſt qu'il y a des vents conſtans & périodiques qui ſoufflent pendant toute l'année du même côté, & ce ſont ceux qui règnent entre les tropiques : on les nomme *vents aliſés*. Il y a des vents très-communs ſur la mer des Indes qui ſoufflent dans un certain temps d'un côté, & dans un autre temps d'un autre côté. On les nomme *vents mouſſons*. Sur la méditerranée il y a des *vents de terre & de mer*, qui ſoufflent de la terre vers la mer au coucher du ſoleil, & au contraire, de la mer vers la terre, au lever; enſorte que le matin c'eſt un vent du levant, & le ſoir un vent du couchant.

Le flux & le reflux de la mer produiſent auſſi des vents réglés qui ne durent que quelques heures. C'eſt un mouvement de la mer par lequel ſes eaux s'élèvent vers ſes bords & s'en retirent ſucceſſivement. Ce flux & reflux a été dans tous les temps pour les Philoſophes un problême dont ils ont cherché la ſolution. On croit qu'un nommé *Leonard Leſſius* eſt le premier qui l'a tentée, & il ne lui a pas ſans doute beaucoup coûté pour la trouver.

Cet homme prétend qu'un Ange agite la mer & cause par conséquent le flux & le reflux. Je ne sais point en quel temps il vivoit; mais, à en juger par son nom, il n'étoit pas Grec, & les Grecs se sont occupés de la solution de ce problême.

400 ans avant l'Ere chrétienne.

Platon prétendoit qu'il y a au fond de la terre des abymes d'eau, qui de temps en temps se jettent dans la mer, & c'est ce dégorgement des abymes qui cause le flux & le reflux.

Des Physiciens contemporains de *Platon* ont dit que la terre est un grand animal qui respire de temps en temps, & c'est cette respiration qui fait refluer les eaux de la mer. Une idée aussi ridicule succéda à celle-ci : c'est que la mer a la fièvre tous les vingt-quatre heures. Cette fièvre est occasionnée par l'humidité de la lune, & par les exhalaisons chaudes qui s'élevent du fond de la mer. Ces deux causes produisent une effervescence qui donne la fièvre à la mer; d'ou naît ce mouvement périodique qu'on appelle le flux & reflux.

300 ans avant J. C.

Possidonius, fameux disciple de *Zenon*, crut que le mouvement de l'Océan est le même que le mouvement des corps célestes; qu'il a un mouvemement journalier & un mouvement annuel : mais ces mouvemens sont absolument imaginaires, & *Possidonius* suppose ce qui est en question.

30 ans de l'Ere chrétienne.

Aussi *Pline*, sans s'arrêter à ce systême, a voulu assigner une cause au flux & reflux : or, selon lui, cette cause est l'action du soleil & de la lune. Ce qui l'autorise à croire cela, c'est, dit-il, que quand la lune est septentrionale & plus éloignée de la terre, les marées

ſont plus petites que lorsqu'elle eſt méridionale & qu'elle agit de plus près. Et dans l'espace de huit années, après cent révolutions de la lune, on obſerve les mêmes principes & les mêmes augmentations de marées. Il y a bien des choſes à dire ſur cette explication; mais enfin il faut convenir qu'elle eſt plus raiſonnable & mieux motivée que toutes les raiſons qu'on avoit données jusques-là.

On devoit s'attendre même qu'elle auroit conduit à une théorie véritable du flux & reflux de la mer; mais *Roger Bacon*, quoique grand Philoſophe, au lieu de l'examiner, imagine un ſyſtême digne des premiers Phyſiciens. Ce ſyſtême eſt que la lune en frappant l'eau, produit immédiatement en ce lieu un bouillonnement qui forme le flux & le reflux de la mer.

400 ans de la même Ere.

Laiſſant-là l'action de la lune & celle du ſoleil, *Galilée* croit que le flux & le reflux dépend uniquement de la rotation de la terre autour de ſon axe en vingt-quatre heures, pendant qu'elle parcourt en même temps l'écliptique, qui eſt l'orbite qu'elle décrit dans l'espace d'une année. Ces deux mouvemens ſuffiſent, ſelon lui, pour produire les marées & leurs inégalités qui réſultent de la compoſition du mouvement diurne & du mouvement annuel, ſuivant les différentes ſituations de la terre ſur l'écliptique.

1590.

Ce ſyſtême eſt très-vraiſemblable : mais pour qu'on pût l'adopter, il faudroit faire voir comment la terre a ces différens degrés de vîteſſe que *Galilée* lui attribue dans les nouvelles & dans les pleines lunes.

1600. Aussi *Kepler* chercha un système qui ne fût pas susceptible de cette difficulté ; & il croit l'avoir trouvé en attribuant le flux & le reflux à l'attraction du soleil & de la lune ; idée singulière, dont le grand *Newton* a tiré le plus grand parti.

1630. Mais *Descartes*, voulant ramener tous les effets de la Nature à son système du monde, suppose qu'un tourbillon elliptique de matière subtile dans lequel nage la lune, presse également la terre de tous côtés ; de sorte que dans les quadratures cette planète se trouve dans le grand axe de cette ellipse, & dans le petit axe, lorsqu'elle est pleine ou nouvelle. Et comme sa pression sur les eaux dans ces deux situations est différente, l'effet qu'elle produit sur la mer varie aussi. La pression de la lune est donc la cause générale du flux & du reflux, & ses différentes pressions sont celle de l'inégalité des marées.

Quelqu'ingénieux que soit ce système, il est susceptible de beaucoup de difficultés. Plusieurs Physiciens ont tâché de le racommoder ; mais il s'en faut bien qu'on ait remédié à tout. Aussi les PP. *Fabri*, *Deschalles*, *Théodore Moret* ont cru qu'il falloit chercher une autre explication, & chacun d'eux a cru sans doute l'avoir trouvée, quelqu'éloignés qu'ils fussent du but. Le seul système qui soit adopté aujourd'hui, est celui de *Newton*.

1687. Ayant admis, comme *Képler*, que la lune attire les eaux de la mer plus ou moins directement, selon sa situation, ou plus ou moins fortement, selon sa distance, *Newton* prétend que leur pesanteur vers la terre doit diminuer

lorſqu'elles répondent directement à cette planète. Cette diminution de peſanteur détruit leur équilibre, &, pour le rétablir, il faut qu'elles s'élèvent ſous la lune, afin que l'excès de peſanteur des eaux collatérales, ſoit compenſé par la plus grande hauteur de ces mêmes eaux ſous la lune. Par-là il ſe forme ſur la terre deux promontoires d'eau, l'un du côté de la lune, l'autre du côté oppoſé.

Cela poſé, par la rotation de la terre ſur ſon axe, les lieux des deux promontoires ſont forcés de s'écarter du méridien où ſe trouve la lune, &, après environ ſix heures, ils ſe trouvent en quadrature avec elle, c'eſt à dire, à 90 degrés de diſtance de cette planète. La peſanteur des eaux qui couvrent ces points eſt alors néceſſairement augmentée par l'action de la lune : elles s'applatiſſent donc. Ainſi dans l'eſpace d'un jour lunaire (plus grand de 50 minutes que le jour naturel) les eaux de la mer doivent s'élever deux fois & s'abaiſſer deux fois dans tous les lieux de la terre, & par conſéquent avoir un flux & un reflux.

En développant ce ſyſtême, on trouve qu'il embraſſe toutes les variations des marées; & c'eſt tout ce qu'on peut exiger d'un ſyſtême. Quoiqu'on ne connoiſſe point un principe, qu'on ne le donne que comme une ſuppoſition, cependant, lorſque les conſéquences qu'on en tire répondent parfaitement aux faits, ce principe acquiert le plus grand degré de probabilité; & ſi cela ne forme point une démonſtration perſuaſive, elle eſt du moins convaincante. 1728.

Auſſi *s'Graveſande*, pour donner à cette explication encore plus de poids, a calculé l'action

du soleil & de la lune sur les eaux de la mer; & il a trouvé que celle du soleil élève la mer de près de 12 pieds, celle de la lune de 788 pieds, & que l'effet le plus médiocre des actions réunies de ces deux astres, est d'environ 10 pieds.

Pour ajouter à cette théorie du flux & reflux de la mer le degré de perfection dont elle peut être susceptible, l'illustre *Daniel Bernoulli* a composé une dissertation sur le flux & reflux de la mer selon les principes de *Newton*, laquelle a été couronnée par l'Académie Royale des Sciences. Et M. *Grante d'Yvert*, Physicien ingénieux, a publié une *théorie des mouvemens de la terre & de la lune, dans laquelle il établit selon les loix de la mécanique, un nouveau mouvement de la terre, d'où il tire d'une manière claire & démonstrative la cause du flux & reflux de la mer.* C'est le titre de son ouvrage, qui est établi sur la rotation de la terre autour de son axe, sur le poids de l'eau & sur le soulévement de la terre par l'action ou le poids de la lune.

Puisqu'il s'agit ici de l'élévation de la mer, il convient de parler d'un phénomène singulier qui paroît quelquefois sur la surface de ses eaux. C'est une colonne creuse d'eau qu'on appelle *trompe de mer*, laquelle descend des nuées jusqu'à quelques pieds de cette surface; de sorte que l'approche de la mer par le poids de l'atmosphère monte dans le vuide de cette colonne, qui n'est rempli que d'un air fort raréfié. Il se forme ainsi au-dessus de la mer une colonne d'eau qui tend à se réunir à celle qui vient de la nuée. Il en tombe alors une quan-

tité prodigieuse qui fait monter celle de la mer, & qui cause des dégâts affreux dans tous les endroits où elle tombe. *Muschenbroek* est de tous les Physiciens celui qui a observé le plus curieusement ce phénomène de la Nature.

Ce savant croit que la pluie est la cause principale de toutes les sources, des fontaines & des rivières : il dit principale ; car il admet des causes particulières qu'il n'est point aisé d'indiquer. Aussi l'origine des fontaines a été dans tous les temps un problême difficile à resoudre.

Platon est le premier qui s'en soit occupé. Après avoir supposé que la terre est divisée en deux parties, l'une haute & l'autre basse, ce Philosophe veut qu'il y ait dans cette dernière partie des cavités circulaires pleines d'eau. Comme la terre est, selon lui, dans un mouvement d'oscillation, l'eau contenue dans les grandes concavités s'epànche dans les petites, qui, étant bientôt pleines, la laissent échapper par différentes sorties : & c'est ce qui forme les fontaines.

400 ans avant l'Ere chrétienne.

Ce système ne fit pas fortune, même dans son temps. *Aristote*, son disciple, le trouva ridicule : il en imagina un autre qui, pour être mieux déduit des loix de la Physique, n'en a pas été plus accueilli. Si on l'en croit, les fontaines sont produites par l'air condensé & résolu en eau dans les cavernes de la terre par le froid continuel qu'il suppose y régner. Cette eau s'élève jusques au sommet des montagnes, & coule ensuite par leurs ouvertures, qui deviennent autant de fontaines.

360 ans avant la même Ere.

300 ans avant l'Ere chrétienne.

Epicure, qui est le troisième Physicien de de l'Antiquité qui ait recherché l'origine des fontaines, attribue cette origine à deux causes : ou à l'écoulement continuel des eaux qui s'assemblent en quelque lieu d'où elles se dégorgent sur la surface de la terre, ou à un amas d'eau en cet endroit assez considérable pour en fournir aux fontaines.

40 ans de l'Ere chrétienne.

Mais comme cela n'est pas clair, *Sénèque*, dans la vue de résoudre enfin ce problême de l'origine des fontaines, croit qu'il y a dans la terre de grandes cavités où l'air & la terre se convertissent en eau : voilà pourquoi les caves, les lieux inhabités ou entièrement fermés, sont humides : or cette eau sort par les ouvertures qu'elle trouve, & forme ainsi les fontaines.

60 ans de l'Ere chrétienne.

Quelqu'effort que ce Philosophe ait fait pour faire adopter cette doctrine, on a dit, même dans son temps, qu'il déclamoit plus qu'il ne prouvoit. C'est une vieille erreur d'*Aristote* qui ne méritoit pas d'être renouvelée. Aussi *Pline*, sans y avoir égard, attribue l'origine des fontaines à l'élévation des eaux au haut des montagnes, laquelle est produite, dit-il, par le vent qui pousse l'eau & par le poids de la terre, qui, agissant sur l'eau, la fait monter. Reste à prouver comment la terre pèse plutôt sur l'eau que l'eau sur elle ; sans cela cette pesanteur est chimérique.

1260.

Saint *Thomas* & les Philosophes de Conimbre essayèrent aussi d'expliquer l'origine des fontaines, & ce fut avec aussi peu de succès. Ils veulent que la terre soit pénétrée d'eau par les

les ouvertures qui y ſont, & qu'elle ſoit attirée au ſommet des montagnes, par la force & la vertu des aſtres.

Scaliger, *Cardan*, *Vallemont*, *Lydiat* ont auſſi propoſé deux ſyſtêmes trop ridicules pour y arrêter le lecteur. Le premier qui ait raiſonné ſenſément ſur cette matière, eſt le célèbre *Deſcartes*.

La terre ayant été fracaſſée, dit il, au com- 1630.
mencement du monde, il y reſta de larges ouvertures par leſquelles il paſſe toujours autant d'eau de la mer vers les pieds des montagnes, qu'il en ſort par les ſources ſituées ſur ces mêmes montagnes. Les particules de cette eau qui ne ſont point imprégnées de matières hétérogènes, s'élèvent au haut des montagnes, &, s'étant ramaſſées en vapeurs, s'écoulent par les ouvertures qui s'y trouvent, & forment ainſi les fontaines, dont l'eau eſt toujours douce.

Cette explication eſt également ingénieuſe 1700.
& vraiſemblable. Cependant *Bernard Paliſſi*, *Perrault* & *Mariote* croient que les eaux de la pluie ſont la véritable cauſe des fontaines. Ces eaux pénètrent, ſi on les en croit, dans la terre juſques à ce quelles rencontrent le tuf ou la terre glaiſe où elles s'arrêtent: elles coulent alors ſur le fond juſques à ce qu'elles trouvent des ouvertures par où elles s'échappent. Et voilà la cauſe des ſources & des fontaines. Comme les montagnes ramaſſent plus d'eaux, & leur donnent plus de pente, on trouve auſſi plus de ſources & de fontaines au pied des montagnes que par-tout ailleurs.

Quelque ſpécieux que ſoit ce ſyſtême, il n'en eſt pas moins inſoutenable. Premièrement M. *de la Hire* prétend que les eaux de la pluie, bien loin de parvenir à la terre glaiſe, ne traverſent pas ſeulement ſeize pouces. En ſecond lieu, M. *Plot* prouve que l'eau qui tombe du ciel, année commune, n'eſt pas ſuffiſante pour fournir de l'eau à tant de ſources, & à une ſi grande quantité de fontaines qu'il y a ſur la ſurface de la terre. Enfin on obſerve qu'il y a beaucoup de ſources dans des pays où les pluies ſont rares, & d'autres où l'on trouve peu de ſources & de fontaines, quoique les pluies y ſoient abondantes.

1720. C'eſt donc encore une choſe à découvrir que celle de la cauſe des fontaines. M. *Halley* crut avoir fait cette découverte, en diſant que ce ſont les vapeurs des eaux de la mer qui la produiſent; mais comment ces vapeurs pénètrent-elles dans la terre? Elles ont ſans contredit moins de force que les pluies, & les pluies ne pénètrent qu'à ſeize pouces dans la terre la plus mouvante. C'eſt une objection aſſez forte contre le ſyſtême de M. *Halley*; mais il eſt aiſé d'y répondre.

Les eaux que produiſent les vapeurs, s'inſinuent dans les montagnes & les collines par diverſes ouvertures qui s'y trouvent: elles s'arrêtent dans des cavités & ſur des lits, tantôt de pierres, tantôt de glaiſe, & forment, en s'échappant par la première ouverture qui ſe préſente, une fontaine paſſagère & perpétuelle, ſuivant les circonſtances. Il eſt certain que cela eſt vraiſemblable, &

qu'en réuniſſant les pluies aux vapeurs, ces eaux ſont inconteſtablement la cauſe des fontaines & des ſources.



HISTOIRE
DE
L'ÉCONOMIE ANIMALE.

Les plus grands Philosophes de l'Antiquité & les plus célèbres d'entre les modernes ont fait de l'économie animale une partie de la Physique. Ils se sont tous accordés à convenir qu'il n'y a rien qui mérite mieux d'arrêter leurs regards que la machine du corps humain, & on a eu lieu de s'étonner que quelques grands Physiciens de nos jours, tels que *s'Gravezande*, *Muschenbroek*, *Desaguliers*, &c. se soient uniquement appliqués à la contemplation des objets extérieurs, sans tourner les yeux sur eux-mêmes, pour considérer leur propre corps.

Pythagore est le premier Philosophe qui s'en soit occupé; mais il a raisonné plus en métaphysicien qu'en physiologiste. Il disoit qu'au moment de la conception, une substance imprégnée d'une vapeur chaude, descendoit du cerveau pour former les organes & l'ame de l'embrion, & qu'un amas d'humeurs différentes formoit les chairs, les nerfs, les muscles, les os & toute la masse du corps. Ces nerfs, conjointement avec les veines & les artères, sont les liens de l'ame, qu'il divisoit en deux parties: l'une est, selon lui, dans le cerveau, & l'autre dans le cœur: c'est dans la tête

qu'elle raiſonne, & dans le cœur qu'elle a des paſſions.

Un diſciple de *Pythagore*, nommé *Alcméon*, voulut, à l'exemple de ſon maître, s'occuper de l'économie animale ; mais il n'en eut preſque que la volonté. Ce qu'il dit en effet là-deſſus eſt ſi peu de choſe, qu'il ne mérite pas de tenir un rang parmi les phyſiologiſtes. Il enſeignoit que nous entendons par les oreilles, parce que ces organes ſont vuides intérieurement, & que tous les lieux vuides raiſonnent quand l'air y penètre ; que c'eſt la reſpiration qui porte à l'ame les ſenſations des odeurs ; que la langue diſtingue les ſaveurs, & que la ſemence eſt une partie du cerveau. Enfin, pour donner un dernier trait de ſes connoiſſances dans le genre qui nous occupe, il croyoit que pluſieurs ſortes d'animaux, & nommément les chèvres, reſpiroient par les oreilles.

Depuis *Alcméon* juſqu'à *Hyppocrate*, on ne fit aucun progrès remarquable ſur l'économie animale. Ce grand Médecin, qui a fait de ſi belles découvertes dans l'art de guérir, ne nous a pas même beaucoup inſtruits à cet égard. Il nous apprend ſeulement que le cœur eſt l'origine du ſang & de la pituite ; que l'eau vient de la rate, & la bile du foie ; que les veines tirent leur origine du foie, & que les artères la tirent du cœur : connoiſſances vagues, incertaines, & qui manquent abſolument d'exactitude. *500 ans avant J. C.*

Sans être Médecin, *Platon* fit plus de progrès encore dans la connoiſſance du corps humain, que le grand *Hippocrate*. Il croyoit que c'eſt par la moëlle de l'épine du dos que le corps *300 ans avant J. C.*

commence à se former; que cette moëlle se couvre d'os, & que ces os se couvrent de chair. L'ame est renfermée dans cette moëlle, & le cerveau qui en est la continuation, est le siége de la raison. Il disoit que les poumons servent à rafraîchir le cœur, & par-là à modérer les passions qui dépendent de la chaleur de ce viscère. C'est en lui communiquant l'air qu'on respire & l'eau qu'on boit, qu'il croyoit tomber dans les poumons, que ces poumons sont utiles au cœur. Il enseignoit encore que le cœur est en même temps la source des veines & du sang, qui tourne, disoit-il, dans toutes les parties du corps, & que la respiration est la même chose que la transpiration: deux erreurs que les expériences & le temps ont fait connoître.

Le fameux disciple de *Platon*, *Aristote*, voulut, comme son maître, connoître la mécanique du corps humain. Aidé des lumières d'*Hippocrate*, qui avoit découvert deux intestins, le *colon* & le *rectum*, il reconnut les intestins appelés aujourd'hui *Jejunum* & *Cœcum*. Il divisa le corps en poitrine, bras & jambes; admit dans le cœur deux cavités, qu'il nomma *ventricules*, & qu'il croyoit communiquer aux poumons.

Selon lui, le cerveau est une masse de matière composée de terre & de phlegme, qui ne contient point de sang, qui est insensible, & dont l'usage est de tempérer la chaleur du cœur. Le crâne qui couvre ce cerveau est joint, dit-il, par trois sutures chez les hommes, & par une suture circulaire chez les femmes.

Il enseignoit encore que l'usage du foie est de favoriser la coction des alimens dans l'es-

tomac & les inteſtins, & que la rate fait l'office d'une éponge en abſorbant les humidités vaporeuſes qui viennent du bas ventre.

Ce grand homme donna le premier nom d'*Aorte* à la grande artère. De cette artère partent quatre canaux veineux dont deux ſe rendent dans les reins & les deux autres dans les teſticules. Les derniers ne contiennent pointde ſang.

Un canal plus grand & plus nerveux ſort de chaque teſticule, &, en ſe recourbant, remonte vers les deux autres : il eſt contenu dans une membrane & va ſe rendre à la racine de la verge. C'eſt par le mélange de la ſemence de l'homme avec le ſang menſtruel de la femme que ſe fait la génération. A cet égard notre Philoſophe ne penſe pas que les teſticules ſoient abſolument néceſſaires.

Il diſoit que le diaphragme, qu'il appeloit *diaſome*, ne ſert qu'à ſéparer la poitrine du bas ventre, afin que celle-là qui eſt le ſiége de l'ame, ne fût point infectée par les vapeurs qui s'exhalent des inteſtins. Enfin *Ariſtote* vouloit que la chair fût l'organe du tact, & la langue celui du goût, & il ne croyoit pas que les nerfs euſſent aucune part aux ſenſations.

Telles ſont les découvertes & les erreurs de ce grand homme ſur l'économie animale. C'étoit avoir fait beaucoup; car n'ayant étudié cette Science que d'après l'inſpection des animaux, il eſt étonnant qu'il y eût fait encore de ſi grands progrès.

Par reſpect pour les morts, les loix défendoient de troubler leurs cendres; & cette défenſe empêchoit les Phyſiciens de s'inſtruire ſur les cadavres même. Un diſciple

du Philosophe *Chrysippe* fut le premier qui osa mettre le couteau dans les cadavres humains ; c'est *Erasistrate*.

240 ans avant J. C.

Il demanda la permission de disséquer les cadavres des criminels qu'on avoit mis à mort, & l'obtint. *Celse* dit même qu'encouragé par ce succès, il desira que plusieurs de ces malheureux lui fussent remis vivans. Les raisons qu'il donna pour appuyer sa demande, parurent si bonnes, que, malgré l'inhumanité qu'il y eût à disséquer un homme en vie, quoiqu'il eût mérité la mort, on la lui accorda.

La première découverte qu'il fit fut celle des *vaisseaux lactés*, le long du mésentère. Il croyoit que ces vaisseaux se remplissoient d'abord d'air, ensuite de chyle. Il y avoit dans ce jugement une petite erreur : c'est que ce n'est pas l'air qui commence par entrer dans ces vaisseaux, mais la lymphe. Il vit les valvules du cœur, qu'il appela *Tricuspidales* ou sygmoïdes. Il observa le mouvement du sistole & diastole. Il enseignoit que la peau étoit composée d'un tissu de veines, d'artères & de nerfs ; que l'estomac se resserre & se retire pour embrasser les alimens & pour les broyer, & que ce broyement, en les dissolvant, leur tenoit lieu de coction ; que le chyle ayant passé de l'estomac dans le foie, vient se rendre dans les rameaux de la veine cave & dans les extrémités des vaisseaux qui vont aboutir au réservoir de la bile ; de manière que ce qu'il y a de bilieux dans le chyle passe dans ces vaisseaux, & que le reste passe dans les orifices des rameaux de la veine cave. Enfin il apprit encore que l'urine se filtre dans les

reins, & que tous les nerfs viennent du cerveau.

Dans le même temps, un disciple d'*Erasistrate*, nommé *Herophile*, s'attacha à la névrologie qui est la connoissance des nerfs dont il fit une étude particulière. Il en distingua de trois sortes; les uns, qui sont les ministres de la volonté par rapport au mouvement, tirent leur origine du cerveau & de la moëlle du dos. Les seconds viennent des os & se rendent à d'autres os. Et les troisièmes viennent des muscles & aboutissent à d'autres muscles. Il connut les nerfs optiques, qu'il appeloit pores optiques, & il soutenoit que ces nerfs ont une cavité sensible que n'ont pas les autres nerfs. C'est lui qui a donné à quelques tuniques de l'œil, le nom de *rétine* & *d'arachnoïde*, & qui a appelé *Membrane choroïde* celle qui tapisse les ventricules du cerveau.

On lui attribue aussi la découverte des vésicules séminales, qu'il appeloit des *parastates glanduleux*, pour les distinguer des autres *parastates* auxquels il donnoit le nom de *variqueux*. Il plaçoit ceux-ci à l'extrémité des vaisseaux qui portent la semence, & croyoit même qu'ils servoient à la produire.

Jusqu'au deuxième siècle de l'Ere Chrétienne, on ne fit point de progrès dans l'économie animale; mais ce siècle ayant produit un homme de génie, né avec les dispositions les plus heureuses pour l'art de guérir les hommes, cette Science acquit de nouvelles perfections: *Galien* est le nom de ce Médecin.

Il divisa le corps humain en quatre parties; savoir, le ventre, la poitrine, la tête & les

extrémités. Il distingua dans le bas ventre la peau couverte de l'épiderme, la membrane qui est sous la peau, la graisse, les muscles, es os, les vertèbres des lombes, l'os sacrum, les os des hanches, ceux du pubis, & les fausses côtes. Il disoit que la peau est un corps membraneux qui reçoit des veines, des artères & des nerfs; qui est formé par la semence, comme toutes les autres membranes, & dont le principal usage est de revêtir le corps. On lui doit encore la division des intestins en intestins grèles & en gros intestins, la connoissance des ligatures des vaisseaux au mésentère & celle des glandes dont il est parsemé. Le mésentère est une forte membrane de figure ronde & qui ressemble aux plis d'une fraise.

Galien fut sans doute un grand Anatomiste; mais il fit peu de découvertes dans la Physiologie. Il voulut expliquer la sanguification, & n'en eut que la volonté, car tout ce qu'il a écrit là-dessus est défectueux. Quant à la génération, il a imaginé un système qui est peut-être aussi véritable que les idées qu'on a depuis à ce sujet.

Ce savant Médecin croit que la semence de l'homme & celle de la femme se mêlent dans la matrice; mais que celle de la femme ne sert qu'à nourrir celle de l'homme, qui renferme le germe du fétus. Ce germe se change d'abord tout en membranes, dont quelques-unes se durcissent peu-à-peu, diviennent des cartilages, & enfin des os, qui forment, pour ainsi dire, la charpente de tout le corps. D'autres membranes se plient & s'alongent, & deviennent des tuyaux, qu'on appelle veines &

artères : enfin de troisièmes membranes produisent des fibres & des nerfs, mais il y a des membranes qui restent toujours membranes.

Le corps étant composé de cette manière, chaque partie attire ce qui lui est nécessaire. Les veines attirent le sang, dont se forme le foie; les artères attirent aussi cette liqueur, d'où se forme le cœur. Quant au cerveau, il se fait par une concentration de la partie la plus subtile de la semence ; & la partie la plus grossière de cette semence forme le crâne. Enfin le sang, en s'épaississant, devient chair, & la peau est une substance de cette chair raffermie.

Galien connoissoit l'anamostose des artères avec les veines : il n'ignoroit pas non plus le passage du sang dans les veines par les anamostoses, & son retour au cœur. Il disoit que les artères sont toujours pleines de sang, qu'elles en reçoivent plus du cœur qu'elles ne lui en fournissent; que le sang passe des artères aux veines dans le temps de la sistole, & des veines aux artères dans le diastole, & il croyoit que le sang donne de la chaleur à toutes les parties du corps, autant par les veines que par les artères ; mais quoiqu'il semble qu'il voulût faire circuler le sang, il ignoroit cependant sa circulation.

Nemesius, Evêque d'Emese, en Phénicie, est le premier qui l'ait entrevue. On sait que dans le diastole les artères reçoivent le sang, que le cœur leur envoie ; & que c'est dans la sistole qu'elles le distribuent aux différentes parties du corps. Or, dit *Nemesius*, le mou-

400 ans après J. C.

vement du pouls commence par le cœur : l'artère se dilate & se contracte régulièrement. Dans la dilatation, elle attire des veines voisines la partie la plus dense du sang : dans la contraction, elle répand dans tout le corps, par des passages cachés, toutes les exhalaisons qu'elle contient; de manière que dans l'aspiration le cœur chasse tout ce qui est fuligineux, soit par la bouche, soit par le nez.

Cela n'est pas bien clair; mais les premières idées sur un effet caché sont rarement lumineuses. On voit ici un homme qui cherche, qui tourne autour du but, mais qui ne l'atteint pas. Ce que ce Physiologiste a bien connu, c'est l'usage de la bile : elle sert, dit-il, à la digestion & hâte l'expulsion des excrémens; elle est encore utile pour purifier le sang, & communique à tout le corps une douce chaleur.

1608. Ce ne fut qu'en 1608 qu'on découvrit enfin la circulation du sang. Un Anglois nommé *Harvée*, s'est immortalisé par cette découverte. Il fit voir que le sang part du cœur, qu'il est poussé par ce viscère dans les artères, vers les extrémités du corps, & qu'il retourne des extrémités au cœur par les veines, en circulant ainsi continuellement jusqu'à la mort.

Chaque fois que le cœur se resserre, il fait sortir du sang de ses ventricules; lequel entre dans les artères, d'où il ne peut plus rentrer dans le cœur quand il se dilate, parce qu'à la sortie du cœur il y a de petites soupapes ou valvules, qui s'ouvrent pour y laisser couler le sang du cœur vers les extrémités, & qui se ferment quand le sang tend à retourner au

cœur. Il y a aussi des soupapes dans les veines, qui laissent couler le sang des extrémités vers le cœur, & qui s'opposent à son retour.

Ce n'est pas seulement en profitant de l'idée de *Nemesius* sur l'action des artères & sur celle du cœur, mais en suivant les traces des *Columbus*, que *Harvée* fit cette importante découverte qui l'a immortalisé. *Columbus* étoit un Médecin Italien qui vivoit au milieu du seizième siècle. En examinant l'usage du cœur & des vaisseaux, il remarqua que quand le cœur se dilate, le sang tombe de la veine cave dans l'oreillette droite, de celle-ci dans le ventricule droit, passe de là dans l'artère pulmonaire, & de cette artère dans la veine pulmonaire, d'où il est porté dans l'oreillette gauche; de sorte que *Columbus* suit exactement le sang dans les poumons & le ramène au cœur par la véritable voie; mais il se perd quand il veut expliquer la circulation dans les autres parties du corps, comme l'observe fort-à-propos l'Auteur de l'*Histoire de l'Anatomie & de la Chirurgie*. La Nature, ajoute M. *Portal*, a prescrit des bornes au génie de l'homme, qu'il ne sauroit franchir que par degrés. Et c'est précisément ce qu'a fait l'Auteur de la découverte de la circulation du sang.

Cette découverte ne fut pas d'abord accueillie comme elle devoit l'être. C'est le sort de toutes les nouveautés, d'essuyer des contestations. Celle-ci eut sur-tout un mauvais succès en Hollande. Le grand *Descartes*, qui y étoit alors, la démontra, & il la fit enseigner par *Regius*, l'un de ses disciples. Mais le Recteur de l'Uni-

verſité d'Utrecht, *Voëtius*, l'un des plus grands ennemis de *Descartes*, fit ſoutenir une theſe contre la circulation du ſang.

Il y prétendit que cette circulation étoit une héréſie, & les Profeſſeurs de l'Univerſité qui lui étoient dévoués, le crurent ſur ſa parole. Ils oſèrent même davantage : ils demandèrent & obtinrent qu'on défendît à *Regius* d'enſeigner cette prétendue héréſie. Inutilement ce cartéſien repréſenta combien il étoit ridicule de rejeter une vérité ſi ſenſible & ſi importante pour le bien des hommes : toute la grâce qu'on lui accorda, c'eſt que s'il la ſoutenoit deſormais, il ne pourroit le faire que par manière de corollaire, avec la formule ordinaire *exercitii cauſâ defendimus*.

Cela n'empêcha pas *Regius* de faire imprimer les thèſes qu'il avoit fait ſoutenir en faveur de la circulation du ſang, ſans aucun égard à la défenſe & ſans aucune permiſſion. L'Univerſité regarda cette liberté comme un attentat. Elle députa au Magiſtrat pour s'en plaindre, & le Magiſtrat répondit qu'on paſſeroit celles-ci, puisquelles étoient imprimées, mais qu'à l'avenir il ne s'en imprimeroit plus ſans ordre du Recteur de l'Univerſité.

Descartes vint au ſecours de ſon diſciple, &, pour rendre plus ſenſible la découverte de la ciculation du ſang, il expliqua tout le mécaniſme du corps humain. Il dit que les alimens ſe digèrent dans l'eſtomac, par l'action de certaines liqueurs qui les font fermenter; que les parties le plus ſubtiles de ces alimens ainſi digérés compoſent le chyle, qui eſt une

liqueur blanche, laquelle paſſe dans le foie où elle ſe ſubtiliſe, s'élabore, & y prend la couleur & la forme du ſang

Le chyle devenu ainſi ſang, continue ce Philoſophe, paſſe dans les veines; il ſe rend par un conduit dans la concavité droite du cœur. Après cela, il tombe goutte à goutte par un tuyau de la veine cave dans la concavité de ſon côté droit, d'où il s'exhale dans le poumon, & de la veine du poumon il paſſe à l'autre concavité, d'où il ſe diſtribue par tout le corps.

Deſcartes prouva la circulation du ſang autant qu'on pouvoit le faire par le raiſonnement: mais lorſqu'on eut découvert le microſcope, on rendit les yeux témoins de la marche de ce fluide. C'eſt ſur-tout en expoſant des têtards, des tanches ou des lamproies au foyer de cet inſtrument qu'on voit des vaiſſeaux de ſang couler, les uns vers la queue, les autres vers la tête, & on découvre en même temps les veines & les artères.

En circulant, le ſang ſe purifie & ſe dégage, par les pores de la peau, des matières abondantes & ſuperflues. Ces matières forment la ſueur & la tranſpiration inſenſible. On a eſtimé l'évacuation pulmonaire, qui ſe fait ainſi, juſqu'au poids de demi-livre chaque jour; & *Santorius*, célèbre Médecin d'Italie, a trouvé par expérience qu'il s'échappoit beaucoup plus de ces matières par l'inſenſible tranſpiration, que par toutes les voies ordinaires enſemble; de ſorte que ſi les alimens que prend un homme dans un jour ſe montent à huit

livres, il s'en dissipera environ cinq livres par la transpiration. C'est en se pesant exactement dans une balance avant & après ses repas qu'il avoit fait cette expérience.

Cette transpiration peut être plus ou moins grande selon les tempéramens, les pays, les saisons, l'âge & les incommodités; mais quand à certaines heures les digestions étant faites, on revient tous les jours au même poids, c'est une marque qu'on se porte bien.

Un Savant, nommé *Lower*, a trouvé par le calcul, que toute la masse du sang passe par le cœur plus de 24 fois en une heure, c'est-à-dire, 576 fois par jour ou environ. En circulant ainsi, le sang se sépare & se crible de manière que de ses parties les unes vont se rendre dans la rate, les autres dans la vésicule du fiel, & de troisièmes dans l'estomac & dans les boyaux, où elles servent de ferment pour la digestion des alimens. D'autres parties du sang se changent en urine, en traversant la chair des rognons, ou en sueur en passant par les pores; mais les parties les plus agitées & les plus subtiles se rendent dans le cerveau, où elles sont portées par les artères qui viennent du cœur le plus en ligne droite.

Celles qui ne peuvent plus entrer dans le cerveau, descendent à la partie inférieure du bas-ventre, où elles servent à la génération. Enfin les parties du sang qui pénètrent jusqu'au cerveau, y produisent une flamme très-vive & très-pure, qui forme ce qu'on appelle les *esprits animaux*. Ce sont ces esprits qui remplissent les nerfs, où selon qu'ils entrent, ou même

tendent

tendent à rentrer, ils mettent en action les muscles dans lesquels les nerfs sont insérés, & font mouvoir tous les membres par ce moyen.

Villis, fameux Anatomiste, veut que les esprits animaux coulent avec rapidité jusques dans les muscles pour mouvoir les parties selon l'ordre de la volonté, & qu'ensuite ils coulent avec la même vîtesse vers le cerveau. C'est un systême qui eut si peu de succès dans la pratique, que *Charles II* se plaignoit à ce sujet, qu'un seul Médecin lui enlevoit plus de Sujets qu'une armée ennemie rangée en bataille.

Aussi les Médecins en proposèrent promptement un autre qui ne vaut peut-être pas mieux : c'est que le mouvement des muscles est causé par un suc nerveux qui gonfle certaines vésicules répandues le long des muscles qui entrent en contraction par ce moyen. Peu content de cette pensée, un Physicien qui a été estimé dans son temps, nommé M. *Regis*, veut que le mouvement des muscles ne dépende pas de la seule contraction des fibrilles nerveuses, ou des fibres charnues, mais de la contraction des unes & des autres ensemble.

Une partie du sang se convertissant en esprits animaux, & une autre partie beaucoup plus considérable étant employée à la nouriture & à la croissance du corps, il faut que le sang se renouvelle, afin de remplacer celui qui s'est consommé. Ce sont les alimens qui réparent cette perte, en se convertissant en sang : cela n'est pas douteux ; mais ce qu'on ignore peut-être, c'est comment se fait cette transmutation.

Après que les alimens qu'on prend ont été moulus, broyés & divisés avec les dents, & détrempés par la salive, ils descendent dans l'estomac, où ils continuent de se diviser en très-petites parties : cette seconde division est ce qu'on appelle la *digestion.*

Les premiers Physiciens qui ont cherché la cause de la digestion, ont cru l'avoir découverte en disant qu'elle est l'effet de la chaleur de l'estomac; mais on reconnut bientôt l'erreur de cette opinion, en observant que les poissons digèrent bien, quoique leur estomac n'ait point de chaleur.

Pour suppléer à cela, d'autres Physiciens ont supposé une force extraordinaire dans les muscles de l'estomac, laquelle digère les alimens par la trituration. Enfin on a imaginé un troisième système qu'on croit plus clair, plus satisfaisant & plus vrai que les deux autres : c'est que la digestion s'opère par des dissolvans. D'abord la salive dans la mastication commence la première digestion. Parvenus à l'estomac, les alimens sont arrosés par un dissolvant qui distille des extrémités de plusieurs branches d'artères qui aboutissent à la surface intérieure de l'estomac, & cette digestion se perfectionne dans les intestins par l'action du fiel qui y distille continuellement, qui colore les alimens aussi-tôt qu'ils sortent de l'estomac, & qui achève, comme un dernier dissolvant, ce que les autres liqueurs avoient commencé.

C'est ainsi qu'il se forme dans l'estomac une liqueur très-fluide, qu'on appelle *chyle*, & qui se dégageant des matières grossières, monte jusqu'au cœur, où elle se convertit en sang.

Les Anciens croyoient que le chyle étoit attiré hors des inteſtins par les extrémités des branches de la veine-porte à laquelle ils attribuoient la vertu de ſucer; que de là il continuoit de couler vers le foie, par qui il étoit auſſi attiré, & dont il pénétroit la ſubſtance, & qu'enfin le foie le changeoit en ſang.

Cette doctrine a été enſeignée juſqu'au temps de la découverte des veines lactées. Cette découverte a été faite vers le milieu du ſeizième ſiècle. Ce ſont de petits tuyaux très-minces, qui partent de la cavité des inteſtins & rampent ſur le méſentère. On appelle *méſentère* une forte membrane d'une figure ronde, laquelle eſt attachée aux vertèbres des lombes. C'eſt à cette membrane que les inteſtins ſont attachés.

Ces veines lactées ſont ſi petites, qu'on ne peut les voir que quand elles ſont pleines de chyle. Ce chyle eſt porté par les veines dans les glandes du méſentère: de là il paſſe dans d'autres veines lactées, qu'on nomme *ſecondaires*, puis ſe décharge dans un réſervoir ſitué dans les veines d'un muſcle large, rond & plat, qui ſépare la poitrine d'avec le bas ventre, lequel eſt connu ſous le nom de *diaphragme*. Ce réſervoir a été découvert peu de temps après la découverte des veines lactées, par un Médecin appelé *Pequet*, dont il porte le nom. De là le chyle monte le long des vertèbres par le canal thorachique, qui le verſe dans le cœur.

En effet, ce canal eſt un petit vaiſſeau, lequel monte le long des vertèbres du dos, & s'inclinant vers le côté gauche de la poitrine, va ſe rendre à la veine ſousclavière gauche, d'où

il descend par la veine cave, dans le ventricule droit du cœur. Parvenu là, le chyle se subtilise & commence à se changer en sang. Poussé ensuite par le sistole du cœur dans l'artère pulmonaire, il se distribue dans toute la substance du poumon. Là il est repris par la veine pulmonaire qui le conduit au ventricule gauche du cœur, où il ne trouve d'issue que par l'aorte, laquelle le répand dans tout le corps: & en circulant ainsi il devient peu-à-peu ce que nous appelons *sang*.

Il se passe à cet égard, comme dans tous les animaux, suivant l'observation très-remarquable de M. *Deidier* si connu par son *Anatomie raisonnée du corps humain*, ce que nous voyons dans toutes les plantes qui ornent la surface de la terre où elles sont attachées, & qui s'y nourrissent par des racines. Toutes ces plantes, dit-il, ont des racines ouvertes de toutes parts pour recevoir leur nourriture, comme par une infinité de petites bouches, par lesquelles l'eau de pluie ou l'arrosage fait entrer les parties intégrantes des autres plantes qui leur servent de fumier. L'homme & tous les animaux reçoivent leur chyle ou sucre nourricier par une infinité de points ouverts qui partent de la bouche, de l'estomac & des boyaux, comme de tout autant de racines par lesquelles le chyle est distribué à toutes les parties du corps. Or, ce chyle n'est autre chose que les parties des alimens que nous prenons, & qui s'unissent à la salive, au suc stomachal, à la bile, au suc intestinal &c. qui leur servent de simple arrosage en les dissolvant & les entretenant dans nos vaisseaux pour y suivre le cours

naturel de la circulation, qui se fait dans l'homme comme dans les plantes.

Ainsi les alimens digérés dans les boyaux sont la terre; & les veines lactées, les racines par lesquelles le suc nourricier ou le chyle monte; de façon qu'un homme pourroit vivre sans manger ni sans boire. Pour le nourrir, il suffiroit de remplir les intestins d'alimens convenablement digérés, ou encore de faire tremper les veines lactées dans quelque vase où ces alimens seroient déposés & dans un état de mouvement, pour parvenir aux premières veines lactées. On planteroit ainsi un homme comme une plante, & il se nourriroit & vivroit comme elle.

Mais si l'homme n'est qu'une plante, en le considérant physiquement & abstraction faite de la spiritualité de son ame, il doit produire une fleur, comme elle; & cette fleur dans l'homme comme dans tous les animaux, c'est la tête. Il paroît que c'est-là l'objet de toutes les opérations de la Nature. L'homme pense par la tête, sent par la tête, entend, voit, a le sentiment de la saveur, &c. Aussi l'Auteur de la *Médecine rendue sensible* (M. *Lecamus*) considère le cerveau comme le noyau qui se trouve enfermé dans le fruit des plantes, & qui contient le germe de l'espèce qu'il doit reproduire.

Quoi qu'il en soit de cette similitude entre l'homme & la plante, comme les parties des alimens que nous prenons ne se convertissent pas toutes en chyle, & que la plus grande partie est un excrément inutile, de même tout le chyle ne se convertit pas en sang, ni tout le

ſang en quelque partie de notre corps; tellement qu'il y a des excrémens de pluſieurs ſortes & de nature fort différente, leſquels ſe ſéparent de notre corps en pluſieurs manières.

D'abord les parties des alimens qui ne ſe convertiſſent point en chyle, étant beaucoup plus groſſières & moins fluides que lui, ne paſſent point avec lui dans les veines lactées, mais ſe déchargent par le boyau deſtiné à cet office, qui les expulſe hors du corps. En ſecond lieu toutes les parties du chyle ne ſe convertiſſent point en ſang, & ces parties s'en ſéparent par des organes particuliers appelés *glandes*. On nomme cette ſéparation *ſecrétion*. Le foie ſépare la bile; les glandes ſalivaires, la ſalive; le pancréas (qui eſt une groſſe glande placée ſous l'eſtomac) le ſuc dit pancréatique, & les reins ſéparent l'urine.

Le ſang, en circulant dans toutes les parties du corps, ſe débarraſſe encore d'une eau qui s'échappe par les pores de la peau, c'eſt-à-dire, par de petits intervalles qui ſont entre les fibres des chairs.

Enfin c'eſt l'air qui eſt le grand reſſort qui met en mouvement toute la machine qui compoſe le corps de l'homme. Ce fluide entre dans la poitrine lorſqu'elle ſe dilate par la trachée-artère, & ſe rend de là aux poumons. On donne le nom d'*inſpiration* à cette dilatation de la poitrine, & on appelle *expiration* le reſſerrement de la poitrine, lequel oblige l'air de ſortir du poumon. C'eſt un mouvement alternatif qui entretient le jeu de toutes les parties de l'homme, & par conſéquent ſa vie. Lorſque

la poitrine ſe dilate par l'inſpiration, les côtes ſe relèvent, & raccourciſſent par-là le diaphragme, à cauſe du tiraillement des fibres qui leur ſont attachées. Ce diaphragme s'alonge enſuite & ſe relâche lorſque les côtes s'abaiſſent par le reſſerrement de la poitrine.

Les Anciens croyoient que l'air qu'on reſpire ſervoit à rafraîchir le cœur, crainte que ſa grande chaleur ne le conſumât; & les poumons ſervoient, ſelon eux, de ſoufflets pour produire cet effet. L'air qu'on reſpire dilate véritablement les poumons; mais ſon uſage n'eſt pas ſeulement de rafraîchir le ſang: il eſt encore utile pour ſoutenir la circulation du ſang avec lequel il ſe mêle; & par conſéquent pour entretenir notre vie.



HISTOIRE DE LA CHIMIE.

LA Chimie eſt l'art de connoître la nature & les propriétés des corps par leurs analyſes & leurs combinaiſons. Les Chimiſtes, dit un homme d'esprit *, ſont une espèce de Philoſophes qui perſécutent la Nature par le fer & par le feu, pour l'obliger à ſe découvrir, malgré le ſoin qu'elle prend à ſe cacher. Les autres Philoſophes raiſonnent ſur la nature des corps, & tâchent de les connoître par leurs effets; mais les Chimiſtes les examinent en eux-mêmes : ils les décompoſent & les réduiſent à leurs premiers principes, & par-là trouvent le ſecret de leur compoſition. La Chimie eſt donc, ſi l'on peut parler ainſi, la phyſique des petits corps, & par-là elle eſt une partie de la phyſique générale, ou des ſciences naturelles.

L'an du monde avant le déluge.

Tout le monde ſait qu'on en attribue l'invention à un nommé *Tubalcain* qui vivoit avant le déluge. L'Ecriture Sainte nous apprend que cet homme ſavoit travailler le cuivre & le fer avec lesquels il faiſoit des uſtenſiles, & ajoute que c'étoit un ſimple artiſan, un ouvrier, *Mal-*

* Le P. *Bougeant*, dans le premier volume des *Obſervations curieuſes ſur toutes les parties de la Phyſique*, pag. 223.

leator, *Faber*. Cependant les Mithologiftes en ont fait un Dieu qu'ils nomment *Vulcain*.

Moyse étoit auffi Chimifte, puisqu'il calcina, fuivant l'Ecriture, le veau d'or, idole des Ifraélites, qu'il le réduifit en poudre & qu'il le fit boire à ces Idolâtres. On ignore comment il avoit pu faire cette opération, qui eft fans contredit une des plus difficiles de la Chimie.

David & *Salomon* fon fils, en favoient encore bien davantage, puisqu'ils conftruifirent ce fameux temple, presque tout couvert de lames d'or, & dont les vafes & les uftenfiles deftinés au fervice des Autels, étoient de ce métal artiftement travaillé. Dom *Calmet* eftime que ce temple coûta 63240000 livres d'or & 5860187500 livres d'argent : mais tous ces faits, qu'on ne doit point révoquer en doute, ne nous éclairent point fur l'origine de la Chimie.

Le premier homme qui a véritablement étudié la Chimie, c'eft *Démocrite* : encore ignore-t-on en quoi confiftoient fes connoiffances & fes principes fur cet art. Seulement on fait que ce Philofophe avoit trouvé l'art de tirer du fuc des plantes, de ramollir l'yvoire & de compofer des émeraudes avec des cailloux expofés au feu. Ces découvertes font fans doute très-belles ; mais comme on n'a point deviné les moyens extraordinaires qu'il avoit employés pour les faire, doit-on y ajouter foi? **450 ans avant l'Ere chrétienne.**

Aucun Ancien ne fuivit les traces de *Démocrite*. Le premier Chimifte dont l'hiftoire faffe mention depuis ce Philofophe, s'appeloit *Zozime*. Il vivoit fous l'empereur *Dioclétien*. Dans le **300 ans après la naiffance de J. C.**

huitième ſiècle parut un autre *Zozime*, auſſi Chimiſte, qui écrivit ſur la compoſition des eaux, ſur les inſtrumens & les fourneaux de Chimie, ſur la *vertu & l'interprétation*, ſur *l'art ſacré & divin* : tous écrits dont le ſtyle eſt obſcur, myſtérieux, & par conſéquent inintelligible. Cet homme ne vouloit point ſans doute qu'on l'entendît ; & ſi telle étoit ſon intention, il étoit bien bon de ſe fatiguer par la compoſition d'ouvrages qui ne pouvoient être d'aucune utilité !

800 ans de l'Ere chrétienne.

Quoique tous les gens ſenſés mépriſaſſent hautement cette façon d'écrire, les ſucceſſeurs de *Zozime* dans la culture de la Chimie, c'eſt-à-dire, les *Sineſes*, les *Alfard*, les *Calid*, &c., ne s'exprimèrent pas plus clairement. Ce qu'on put deviner à force de méditations, c'eſt qu'ils diviſoient la Chimie en deux parties : ſavoir en l'art de préparer les métaux & de les rendre malléables, & en celui de découvrir un remède univerſel.

900 ans de l'Ere chrétienne.

Ce langage obscur & énigmatique nuiſit beaucoup aux progrès de la Chimie. Ce ne fut que que dans le neuvième ſiècle qu'on écrivit pour être lu. Le célèbre *Geber*, qui a fait connoître aux François les dix caractères de l'arithmétique, dont on ſe ſert dans les calculs, travailla beaucoup ſur la nature, la fuſion & la malléabilité des métaux, & ſur les ſels. Il fit part au Public de ſes connoiſſances par des ouvrages où il rend compte de ſes recherches & de ſes découvertes avec aſſez de netteté. C'eſt peut-être le premier Chimiſte qui ait parlé de l'eau-forte.

De ſi heureux ſuccès auroient dû piquer la

curiosité des hommes qui pensent : cependant
trois siècles s'écoulèrent sans qu'on songeât
à la Chimie. A la fin, *Roger Bacon* qui fit
des découvertes dans presque toutes les Sciences,
connut l'effet du nitre, du soufre & du charbon 1230.
mêlés ensemble, sans s'assurer de sa décou-
verte par l'expèrience, laquelle ne fut faite que
long-temps après lui par un cordelier, nommé
Bartholde Schward. Mais son successeur dans
l'étude de la Chimie fit des progrès étonnans
en cette Science à laquelle il s'attacha unique-
ment : c'est *Arnauld de Villeneuve.*

Ce Savant trouva l'esprit-de-vin, les eaux 1270.
de senteur & l'huile de thérébentine. Il eut
un disciple qui gâta les travaux de son maître
au lieu de les améliorer, en donnant une ame
aux métaux, sans savoir ce que c'étoit que
cette ame. Ce disciple est *Raimond Lulle.*

Un Bénédictin, si connu sous le nom de
Basile Valentin, suivit véritablement les traces
d'*Arnaud de Villeneuve.* Il établit trois prin- 1450.
cipes de Chimie, le sel, le soufre & le mer-
cure, & fit conoître le sel volatil huileux.

Deux frères qui étoient Hollandois, & qu'on
nommoit *Isaac*, cultivèrent la Chimie avec 1490.
plus de succès encore. Ils construisirent d'abord
de nouveaux fourneaux, imaginèrent de nou-
veaux instrumens, & avec ces secours per-
fectionnèrent l'art de la distillation, celui de
la fusion & de la préparation des métaux, &
firent un grand nombre d'expériences sur le
sang. On dit même qu'ils firent du sang avec
du plomb & de mercure : mais cela n'est pas
croyable. Ce n'est que dans le grand laboratoire
du corps humain que le chyle ou les alimens

digérés peuvent devenir ſang, & on ſait aujourd'hui que quand cette liqueur ſort de ſon lieu, elle ſe décompoſe à l'inſtant.

1515. Ce furent ſans doute les travaux de ces Chimiſtes ſur le ſang humain qui engagèrent *Paracelſe* à chercher dans la Chimie des remèdes pour guérir les maladies des hommes, & pour prolonger même le cours de leur vie beaucoup au-delà du terme ordinaire. Ses ſuccès furent tels qu'il fit pluſieurs guériſons ſurprenantes, & attaqua ſur-tout, avec un grand avantage, par des préparations de mercure, les maladies vénériennes qui commençoient alors à faire beaucoup de ravage, & que les Médecins ne pouvoient extirper.

Encouragé par ce ſuccès, il oſa ambitionner la découverte d'un moyen capable de rendre l'homme immortel. Après avoir établi qu'il eſt un eſprit univerſel qui anime tous les êtres, il chercha à extraire cet eſprit des plantes; & lorſqu'il crut l'avoir trouvé, il ne douta point qu'il ne pût revivifier l'homme, le rajeunir & le renouveler. Cet eſprit étoit une liqueur qu'il donnoit à boire : mais les effets ne répondirent pas à ces faſtueuſes promeſſes.

Elles firent néanmoins beaucoup de partiſans à *Paracelſe*; & pluſieurs Chimiſtes, entre autres les *Freres de la Roſe-Croix*, *Eſpagnet*, & *Beauſoleil*, perdirent leur temps, leur peine & leur argent pour enchérir ſur ces folies. D'autres plus ſages, tels que *Tachenius*, *Lefevre*, *Glaſer*, &c. s'occupèrent à chercher comme *Paralcelſe*, des médicamens dans la Chimie; de ſorte qu'il y eut deux claſſes de Chimiſtes. Les uns appliquèrent, ſi lon peut parler ainſi, cette

ſcience à l'art de guérir ; les autres ſe ſervirent de ſes principes pour perfectionner les arts. Ils améliorèrent les moyens d'allier, de diſſoudre & de purifier les métaux ; composèrent des verres, des criſtaux, des émaux ; préparèrent des couleurs de toutes les nuances, & les appliquèrent ſur les corps.

Toutes ces découvertes n'étoient dues, à la vérité, qu'au haſard & au tâtonnement. Ce n'étoit point la théorie qui guidoit ces espèces de Chimiſtes, mais une pratique aveugle. Les arts, dit l'Auteur du *Dictionnaire de Chimie*, étoient exercés ſéparément par des gens qui ne connoiſſoient que ce qui étoit relatif à leur objet. Les différentes parties de la Chimie exiſtoient, ajoute cet Auteur, mais la Chimie n'exiſtoit point encore.

Agricola entreprit de connoître, de développer les pratiques des ouvriers qui cultivoient différentes parties de la Chimie, ſans être Chimiſtes ; & pour mettre de l'ordre dans ſon entrepriſe, il s'attacha d'abord à la partie de cette Science qu'on appelle la Métallurgie. Il inventa pluſieurs fourneaux, outils & inſtrumens pour la fonte des mines. Comme dans la décompoſition des corps on a beſoin de différens degrés de chaleur, depuis la plus foible jusqu'à la plus violente, & que leur construction contribue à procurer ces différens degrés de chaleur, on a imaginé une infinité de fourneaux qu'on peut réduire à quatre ſortes : ſavoir au *fourneau ſimple* qui n'eſt guères différent du fourneau de cuiſine ; au *fourneau de lampe* dans lequel la chaleur eſt produite & entretenue par la flamme d'une lampe ; au

1520.

fourneau à reverbère dans lequel le feu circule, réfléchit & reverbère, d'où lui vient ce nom; enfin au *fourneau de fusion*, qui est destiné à produire le plus grand degré de chaleur possible sans le secours des soufflets. A cette fin la construction de ce fourneau est telle qu'il se forme un courant d'air qui traverse perpétuellement le foyer.

On sait que c'est avec de l'argille qu'on fait ces fourneaux, mais on ignore le nom de ceux qui les ont imaginés. Le besoin & l'expérience ont plus servi ici que la théorie; & il paroît que ce sont des ouvriers qui en ont fait la découverte.

Au reste *Agricola* a écrit clairement & pour se faire entendre. C'est un mérite dont il faut lui tenir compte; car jusques-là on avoit affecté dans les livres de Chimie un style obscur & énigmatique. A son exemple, *Vanhelmont*, *Fioraventi*, &c. se firent un devoir d'instruire véritablement le Public en s'exprimant comme *Agricola*. Ils découvrirent plusieurs remèdes & enseignèrent divers moyens d'allier, de dissoudre & d'affiner les métaux. Mais tout cela étoit exposé sans ordre & sans méthode : ce ne fut que vers le milieu du seizième siècle, qu'on songea à établir des principes, & à former de toutes ces découvertes un corps de doctrine.

Jacques Barner, médecin du Roi de Pologne, forma cette entreprise. Il rangea avec ordre les principales expériences de Chimie, & y joignit des explications raisonnées. Son ouvrage parut sons le titre de *Chimie philosophique*. Il renouvelle dans ce livre le systême des alkalis

& des acides, dont *Takenius* vouloit faire dépendre tous les phénomènes chimiques, mais auquel il avoit donné trop d'étendue.

Un Professeur de Léipsic, nommé *Bohnius*, composa aussi un traité de Chimie raisonnée, sans poser cependant des principes, ni admettre aucun nouveau systême. Un homme de génie qui parut peu de temps après ne crut pas qu'on pût rendre raison des opérations de la Chimie, si l'on ne connoissoit le principe des corps. C'est le célèbre *Becker*.

Après avoir examiné les conjectures des Chimistes ses prédecesseurs, il reconnut que plusieurs d'entre eux croyoient qu'il y avoit dans les corps un principe salin, qu'ils confondoient avec le sel grossier. C'étoit une erreur. *Becker* prouva que s'il existe un tel principe dans les corps, ce principe doit être un être simple, uue terre vitressible, qui, en se combinant avec l'élément aqueux, forme l'acide vitriolique, le plus simple des sels, auquel tous les autres sels doivent leur origine. Dans la première partie de sa *Physique souterraine*, il annonça cette doctrine, & il s'étoit reservé d'en donner les preuves dans la seconde partie de cet ouvrage, laquelle n'a pas paru.

Pour suppléer à cette omission, un Chimiste bien estimé des Savans, l'illustre *Sthal*, composa un *Traité des sels dans lequel on démontre qu'ils sont composés d'une terre subtile intimement combinée avec de l'eau.* Pour remonter à la source, ce grand Chimiste s'attache surtout à prouver par l'expérience, que l'acide vitriolique n'est composé que de terre & d'eau; mais tous les Chimistes n'estiment pas ses

preuves convaincantes. Ils conviennent que de ces preuves il resulte que l'élément aqueux & l'élement terreux entrent dans la composition saline, mais ils nient qu'ils y entrent seuls. Ces gens difficiles voudroient qu'en combinant de nouveau ces deux élemens, *Sthal* eût pu produire l'être salin, comme en recombinant le principe de l'inflammabilité avec l'acide vitriolique il étoit parvenu à reproduire le soufre : ce qui est encore une découverte de cet Auteur.

Quoi qu'il en soit, *Sthal*, non content de développer la nature des sels, entra dans les plus grands détails sur leurs différentes combinaisons, sur les phénomènes qui les accompagnent, sur les causes de ces phénomènes.

Avant la publication de ce Supplément à la doctrine de *Becker*, ce Chimiste avoit eu des successeurs qui contribuèrent beaucoup aux progrès de la Chimie. J'ai déjà nommé *le Fevre* dans cette Histoire, lequel avoit voulu faire un systême de chimie, & ramener à un principe général toutes les opérations de cette science; mais il avoit fait un alliage si extraordinaire de métaphysique & de chimie, qu'il ne fit qu'embrouiller la théorie de la chimie, au lieu de l'éclaircir. Son systême le conduisit cependant à des opérations & à des expériences qui lui valurent des connoissances sur les principes des corps, sur la *distillation*, la *calcination*, la *sublimation*, la *vitrification*, la *fulmination*, la *détonation* & la *circulation*.

Au peu de propriétés naturelles qu'il avoit découvertes dans les mixtes par ces opérations, il en avoit ajoûté beaucoup d'imaginaires. La

Chimie,

Chimie, dit M. *de Fontenelle*, étoit une ſcience où un peu de vrai étoit tellement diſſous dans une grande quantité de faux, qu'il en étoit devenu inviſible. Les métaux ſympatiſoient avec les planètes & avec les principales parties du corps humain. Un alkaheſt qu'on n'avoit jamais vu, ajoute cet ingénieux Hiſtorien, diſſolvoit tout. Et les plus grandes abſurdités étoient révérées à la faveur d'une obſcurité myſtérieuſe dont elles s'enveloppoient.

Un Chimiſte François vint enfin diſſiper les ténèbres naturelles ou affectées de la Chimie, la réduiſit à des idées plus nettes & plus ſimples, abolit la barbarie inutile de ſon langage, & ne promit de ſa part que ce qu'elle pouvoit, & ce qu'il la connoiſſoit capable d'exécuter: *Lemery* eſt le nom de ce docte perſonnage.

Pour procéder avec ordre dans ſon entrepriſe, il établit l'exiſtence d'un principe univerſel, lequel eſt répandu dans l'univers, & produit les différens êtres, ſuivant les diverſes matrices dans leſquelles il ſe trouve embarraſſé: il admit enſuite, comme *le Fevre*, cinq ſortes de ſubſtances, qu'il diſtingua en actives & paſſives: les ſubſtances actives ſont l'eſprit, l'huile & le ſel; & l'eau & la terre ſont les ſubſtances paſſives. 1670.

En décompoſant les mixtes, il reconnut qu'on ne trouve ces principes que dans les animaux & les végétaux, & qu'ils ſont rarement réunis dans les minéraux. Il examina chaque principe en particulier, & en aſſigna les propriétés; décrivit les fourneaux & les vaiſſeaux propres aux opérations de la Chimie; mit en ordre les analyſes qu'il avoit faites des animaux, des végé-

taux & des minéraux, & détailla les vertus des principaux remèdes chimiques.

Ce furent ici les matériaux d'un Ouvrage très-estimé, qu'il publia en 1675 sous ce titre : *Cours de chimie, contenant la manière de faire les opérations qui sont en usage dans la Médecine*, &c. On trouve dans ce Livre toutes les découvertes qu'on a faites sur la fusion, sur la calcination, & sur la cristallisation de l'or, de l'argent, de l'étain, du cuivre, du plomb & du fer; c'est-à-dire, sur les métaux & sur le mercure; toutes les opérations qu'on a imaginées pour découvrir les propriétés des minéraux; je veux dire du sel, du salpêtre, du vitriol, de l'arsenic, de l'antimoine, des cailloux, du corail, &c. & enfin les différentes analyses qu'on a faites des plantes & des animaux.

1700. Dans le temps que *Lémery* travailloit à ce cours de chimie, *Homberg*, Physicien ingénieux, à qui on doit beaucoup de découvertes en cette science, & particulièrement sur les phosphores (voyez ci-devant l'Histoire du feu) forma le projet de mettre en ordre toutes les opérations de la chimie, & de donner une nouvelle forme à cette science.

1720. Un disciple de *Sthal*, l'illustre *Boerhaave*, trouva ce projet fort beau, mais il crut que, pour en rendre l'exécution plus utile, il falloit ranger la chimie sous les loix de la Physique : c'est en effet ce qu'il exécuta dans un Livre savant qui parut en 1732 sous ce titre : *Hermanni Boerhaave, elementa chimica.*

Cet Ouvrage contient la plus belle analyse du règne végétal, & des Traités très-savans de

l'air, de l'eau, de la terre & du feu : ce dernier traité eſt un chef-d'œuvre. Le feu étant le principal agent de la chimie, *Boerhaave* s'eſt attaché à le connoître parfaitement ; & le ſuccès a répondu à ſa ſagacité & à ſon travail. L'Auteur du *Dictionnaire de Chimie* regarde ſon ouvrage comme un chef-d'œuvre étonnant, & tellement accompli, qu'il ſemble laiſſer l'eſprit humain dans l'impuiſſance d'y rien ajouter.

Il faut encore diſtinguer dans les travaux chimiques de *Boerhaave*, ſes expériences ſur le mercure. Comme on étoit perſuadé dans ſon temps que le mercure contenoit la matière de l'or, & que, par le moyen du ſoufre qui eſt la vertu métallique, il ſe changeroit en ce métal, *Boerhaave* voulut abſolument ſavoir à quoi s'en tenir. Il laiſſa le mercure en digeſtion ſur le feu pendant quinze ans, & il ne parut aucune transformation.

Aux découvertes de ce grand homme, *Frobenius*, Chimiſte Allemand, a ajouté celle de l'Ether : c'eſt une liqueur blanche, plus inflammable que l'eſprit-de-vin, & la plus volatile de toutes les liqueurs. Sa principale propriété eſt de produire un très-grand froid; tellement qu'en enveloppant la phiole du thermomètre de M. *de Reaumur* avec un linge mouillé de cette liqueur, la liqueur du thermomètre deſcend au degré 40 au-deſſous de la glace. 1730.

La ſeconde découverte importante, eſt celle de la *platine* ou l'*or blanc* : M. *Vood*, Métallurgiſte Anglois, eſt le premier qui l'a fait conconnoître en Europe. Ce métal, qui eſt preſqu'auſſi peſant que l'or, & qui s'allie comme lui avec tous les métaux, a beaucoup exercé les 1740.

Chimiſtes : mais le ſujet ſur lequel ils ont produit peut être les plus belles choſes, c'eſt la vitrification. Cet art eſt ſi étendu, qu'il fait une partie conſidérable de la chimie, &, par conſéquent, de la phyſique, comme on va le voir dans la ſection ſuivante.



HISTOIRE
DE LA VERRERIE.

Il n'y a point d'art qui doive tant intéresser le Physicien, que celui de la Verrerie. Sans le verre, qui est la production de cet art, la plus grande partie des sciences naturelles seroit inconnue. C'est avec le secours de cette matière qu'on a fait les plus belles expériences, &, par conséquent, les découvertes les plus utiles & les plus piquantes. La propriété qu'il a de transmettre la lumière en la réfractant, & de la réfléchir exactement, a donné naissance aux lunettes, aux télescopes, aux microscopes, aux miroirs, aux verres ardens, enfin, aux verres optiques de toutes espèces, avec lesquels on a produit les miracles de la dioptrique & de la catoptrique. Le verre corrige les défauts de notre vue, en augmente la portée, & répare les dommages que le nombre des années lui cause : il nous dévoile dans le ciel les astres les plus éloignés, & met sous nos yeux un nombre de petits êtres dont nous n'aurions pas même soupçonné l'existence. Nous lui devons toutes les belles connoissances que la machine du vuide nous a procurées, tous les brillans phénomènes de l'électricité, toute la théorie des couleurs par la décomposition de la lumière : en un mot, c'est dans le verre que nous conservons

les liqueurs les plus précieuses & les plus spiritueuses; car cette matière est la seule sur laquelle les eaux-fortes les plus pénétrantes n'aient pas de prise. Elle résiste à l'action de l'air, de l'eau, des acides, & de tous les dissolvans; &, pour terminer l'éloge du verre, qui est sans contredit le plus beau présent que la Chimie ou la Physique ait fait aux hommes, il faut ajouter que cette matière réunit à une très-grande dureté la transparence la plus parfaite; qu'il prend & conserve le poli le plus éclatant, & qu'on peut lui donner presque toutes les formes imaginables, & en fabriquer toutes sortes de vases, ustensiles, instrumens, &c.

L'an du Monde . .

On ne sait pas à qui l'on doit cette précieuse matière : on croit que sa découverte est aussi ancienne que celle des briques; car il est bien difficile, lorsqu'on a mis le feu à un fourneau à briques, que quelques parties de ce fourneau n'aient été converties en verre. Si cela étoit, cette découverte seroit aussi ancienne que l'art de faire la brique; & cet art est presque aussi ancien que le monde. C'est ce qu'attestent, & l'Histoire Sacrée, & l'Histoire Profane, & ces monumens de l'antiquité la plus reculée, qui subsistent encore aujourd'hui. Dans les Livres de *Moyse* & de *Job*, il est parlé de *pierre transparente*, de *cristal*, de *pierre précieuse*, de *diamant*, de *miroir*, &c. & on conclut de-là qu'on connoissoit alors le verre : mais cette conclusion est fort hasardée : la Nature fait toutes ces pierres sans que l'Art s'en mêle. Nous avons entre autres en Russie une matière fort ressemblante au verre : c'est le Mica, ou verre de Moscovie, dont les Russes se servoient autrefois au

lieu de verre, & qu'ils nettoyoient avec une lessive de potasse, lorsqu'il étoit sale.

Le cristal de roche, qu'on trouve dans toutes les parties du monde, est encore un verre naturel, avec lequel les Anciens faisoient des vases dont le prix étoit très-considérable : c'est vraisemblablement de cette pierre que parle *Aristophane* dans sa fameuse Comédie des Nuées. Dans la première scène du second acte de cette Pièce, un des Acteurs dit à un autre qui représente *Socrate*: j'ai trouvé une pierre qui me dispensera désormais de payer mes dettes : quand on me présentera mon obligation, ajoute t-il, j'exposerai ma pierre au soleil sur mon billet, & je fondrai la cire sur laquelle est l'empreinte de ma dette.

Quelques Érudits croient que cette pierre, qui fait ici l'effet d'un miroir ardent, étoit du véritable verre; mais c'est une conjecture qui n'est appuyée sur aucun fondement.

Pline, qui a voulu expliquer tout, attribue la découverte du verre au hasard, & raconte là-dessus une histoire qui est sans doute de son invention. Il dit que des Phéniciens s'étant servi de masses de nitre au lieu de chenets, pour soutenir une chaudière dans laquelle on faisoit cuire quelque chose, la violence du feu enflamma le nitre, le fit couler, & s'étant mêlé ainsi avec le sable, il se forma des morceaux de verre.

Mais, quand cela feroit, c'étoit encore une découverte à faire, que celle de l'art de travailler le verre : le tâtonnement & les essais y ont eu sans doute plus de part que la théorie; & on ignore absolument quels furent les premiers

ouvrages qu'on fit avec le verre. Les Romains ſont, à ce qu'on croit, les premiers qui ont réduit la verrerie en art : ils y avoient fait même aſſez des progrès, puiſque, ſi l'on en croit *Suetone* & *Pline*, un de leurs Citoyens avoit trouvé le ſecret de rendre le verre malléable. C'eſt ſous l'Empereur *Tibere* que ce ſecret parut ; & on fait à ce ſujet un conte connu de tout le monde, & qui n'en eſt pas moins une fable ; car on convient aujourd'hui qu'il n'eſt pas poſſible de réunir dans une matière ces deux qualités, la tranſparence & la malléabilité : or, la tranſparence du verre ne dépend pas ſeulement de l'arrangement de ſes parties, mais encore de ce qu'il n'a qu'une très-petite quantité de phlogiſtique, au lieu que les métaux ne ſont opaques & ductiles que parce qu'ils ont beaucoup de phlogiſtique ; de ſorte qu'à meſure qu'on les prive de cette ſubſtance inflammable, ils perdent de plus en plus l'opacité & la ductilité.

L'an 16 de l'Ere chrétienne.

Ce qui paroît certain, c'eſt que le verre qu'on faiſoit dans le temps de *Pline*, étoit moins recuit que le nôtre ; qu'il n'étoit ſuſceptible d'aucune flexibilité, & par conſéquent qu'il étoit très-caſſant. En travaillant à perfectionner le verre, on parvint à lui donner une flexibilité aſſez conſidérable.

Il y a deux ſortes de matières qui entrent dans ſa compoſition : des matières terreuſes, & des matières ſalines ; c'eſt-à-dire des ſables & des ſels, tels que le ſel de potaſſe, le ſel de ſoude, &c. Ce ſont les matières terreuſes qui ſe vitrifient, & les ſels ne ſervent qu'à faciliter la fuſion & la vitrification. Le grand art de faire de beau verre avec ce mélange, c'eſt de faire

évaporer presque entièrement les sels qui sont entrés dans sa composition ; car plus le sel domine dans le verre, plus aisément il se ternit : sa perfection consisteroit donc à fondre & vitrifier les matières terreuses sans addition de sel. Ce verre seroit de la plus grande beauté : il ne différeroit point des plus belles pierres fines ; mais il faudroit pour cela avoir un feu très-violent, & des creusets qui pussent résister à la force de son action ; ce qu'on ne croit pas possible de trouver.

Dès qu'on commença à manier le verre, on s'en servit pour faire des vases, des bouteilles & différens ustensiles. Ce ne fut que long-temps après cet usage du verre qu'on l'employa pour nous garantir dans nos maisons des injures de l'air. Le gypse & le talc, qui ont la transparence du verre, furent d'abord employés à cette fin. Les Romains se servirent pendant long-temps de treillis : le gypse qu'ils fendirent en feuilles minces succéda à cette invention. Les personnes distinguées par leur état & leur opulence fermoient les ouvertures de leurs salles de bains avec des agathes & des marbres blancs artistement travaillés. Enfin comme c'est dans les pays froids qu'on faisoit plus de verre que par-tout ailleurs, ce fut aussi dans ces pays qu'on s'avisa d'employer le verre en vitres.

Les Auteurs du *Dictionnaire Portatif des Arts & Metiers*, croyent avec assez de fondement qu'on a commencé à se servir de vitres dans les Eglises. On ne sait pas précisément en quel temps. Le plus ancien témoignage que nous ayons de cet usage, est celui de *Gregoire de Tours*, qui vivoit dans le sixième siècle, &

qui en parle dans ses ouvrages. Dans une description poëtique de l'Eglise de Paris par *Fortunat*, qui vivoit à la fin du même siècle, on lit qu'il y avoit alors des vitres aux fenêtres de cette Eglise. Enfin c'est au commencement du huitième qu'on songea à rendre en France l'usage des vitres universel dans toutes les Eglises. On fit venir à cette fin des vitriers qui savoient arranger les carreaux des vitres dans des chassis de bois.

Cependant l'art de la verrerie étoit abandonné à l'industrie des Chimistes qui ne savoient opérer que de la main : les Physiciens ne s'en occupoient pas, & ce ne fut qu'à la renaissance des Lettres qu'on songea à rechercher les principes de cet art. Un Chimiste nommé *Neri*, en fit une étude particulière. Il découvrit d'abord comment il faut tirer les sels qui doivent entrer dans la composition du verre commun ou du cristal. Il enseigna ensuite les différentes manières de faire les mélanges nécessaires à la formation du verre, & de donner à cette matière de belles couleurs, telles que celle de l'aigue marine, le bleu céleste, le verd d'émeraude & le bleu de turquoise.

Le célebre *Kunckel* perfectionna les découvertes de *Neri*. Il fit de très-beau cristal avec des pierres à fusil noires. Il trouva ensuite plusieurs moyens de colorer le verre, de manière à imiter parfaitement les pierres précieuses. Enfin *Kunckel* apprit à calciner ou cuire le verre, à le dorer & à y appliquer des couleurs.

Les Verriers & les Chimistes ont beaucoup enchéri sur les inventions & les découvertes de

cet habile homme. Avec un beau ſable blanc, du ſel alkali très-pur, végétal ou minéral, du minium, de la céruſe ou de la litharge, & une petite quantité de nitre, on eſt parvenu à former un très-beau criſtal blanc ſans couleur, imitant le diamant blanc, & qui eſt ſi connu ſous le nom de *Stras*. Ce même mélange fondu ſans nitre à produit un beau verre jaune, qui imite la topaze. Et en ſuivant les traces de *Neri* & de *Kunckel* on a formé des pierres précieuſes artificielles, fort reſſemblantes aux pierres précieuſes naturelles.

Pendant qu'on travailloit ainſi en Europe à perfectionner l'art de la verrerie, les Orientaux étoient occupés à faire des vaſes avec des matières demi-vitrifiées : on conçoit que je veux parler de la porcelaine. C'eſt aux Japonois & aux Chinois qu'on doit cette découverte. On crut pendant long-temps que ces peuples avoient ſeuls le ſecret de faire la porcelaine; mais les Saxons établirent chez eux une manufacture de cette matière, qui ſurprit tout le monde. On ignore comment ce ſecret eſt parvenu en Saxe, ſi c'eſt une découverte des Saxons, ou s'il l'ont appris des Chinois. Quoique près de nous, les Entrepreneurs de cette manufacture ſurent ſi bien ſe cacher, qu'on ne put leur dérober leur ſecret; & nous l'ignorerions peut-être, ſi un homme de génie qui avoit aſſez de ſagacité pour deviner les énigmes de la Nature & celles de l'Art, n'eût ſoumis la porcelaine à ſon examen.

M. *de Reaumur*, (c'eſt le nom de cet homme de génie) caſſa du verre, de la porcelaine & de la poterie, & découvrit par-là que la por-

celaine n'étoit autre chose qu'une matière demi-vitrifiée. Cela étant, ou elle est formée d'une matière vitrifiable qu'on a retirée du feu avant qu'elle fût vitrifiée totalement; ou de deux matières, dont l'une se vitrifie & dont l'autre soutient le feu le plus violent sans changer de nature.

Ce raisonnement lui suggéra des expériences par lesquelles il découvrit que la porcelaine de la Chine est formée de deux matières dont je viens de parler, & que celle de Saxe est une matière demi-vitrifiée. Ayant fait venir de la Chine les matières dont se servoient les Chinois, il fabriqua avec elles de très-belles porcelaines. Il contrefit même celle de Saxe. Il fit plus : il imagina une troisième espèce de porcelaine capable de résister au feu le plus ardent : ce fut en dévitrifiant le verre *.

C'est sans doute la découverte de l'art de la porcelaine qui a fait faire celle des émaux; mais on ignore l'époque de cette découverte. On appelle émail une matière vitrifiée entre les parties de laquelle est distribuée une autre matière qui n'est point vitrifiée. Ces matières sont la chaux, le plomb & l'étain, qu'on mêle & qu'on fait fondre à un grand feu de verrerie avec du cailloux blanc déjà vitrifié, broyé & tamisé. Ce mêlange dans lequel on ajoute du sel de tartre pour faciliter la fusion, forme une espèce de demi-vitrification, qui est la base de tous les émaux.

Il est presque incroyable, comme l'obser-

* Voyez l'Histoire de M. *de Réaumur* dans *l'Histoire des Philosophes modernes* : Tome VIII.

vent fort bien les Auteurs du *Dictionnaire des Arts & Métiers*, jusqu'à quel point de délicatesse & de finesse les filets d'émail peuvent se tirer à la lampe. Ceux dont on se sert pour faire des fausses aigrettes, sont tels qu'on peut les tourner & plier sur un devidoir comme la soie & le fil.

Les jais factices de toutes couleurs qu'on emploie dans les broderies sont aussi faits d'émail, & cela avec tant d'art, que chaque petite partie a son trou pour y passer la soie avec laquelle on le brode. Enfin on fait une infinité de belles choses avec l'émail, & on voit tous les jours sortir des mains des émailleurs de petites figures qu'on croiroit être l'ouvrage de quelque habile sculpteur, &c. Mais toute cette industrie est le fruit de l'adresse & du génie des ouvriers; & les Physiciens n'ont pas plus de part à ces inventions qu'à celles que produisent journellement les artistes qui travaillèrent dans les verreries.



HISTOIRE DE LA TEINTURE.

L'INVENTION de la teinture eſt très-ancienne, & elle eſt due au haſard. Les couleurs des plantes, des fruits, des animaux, des terres & des minéraux ont donné ſans doute les notions de l'art de teindre & la connoiſſance des matières propres à la teinture : mais c'eſt aux Grecs qu'on doit les principes de cet art. Leurs Chimiſtes le diviſoient en trois parties. La première avoit pour objet d'ouvrir & de dilater les pores de la matière qu'on vouloit teindre, pour la diſpoſer à recevoir la couleur. Il s'agiſſoit dans la ſeconde partie, de la teinture même, c'eſt-à-dire, de l'immerſion de la drogue colorante. Et on ſe propoſoit dans la dernière de fixer la couleur par le moyen de certaines drogues.

Pour préparer les étoffes qu'on vouloit teindre, les Grecs ſe ſervoient d'une plante qu'ils nommoient *Struction*, que *Pline* appelle *Radicula* & qui eſt connue aujourd'hui ſous le nom de *Savonière* ou *Saponaire*.

Cette plante croît proche des rivières, des étangs, dans les bois. Ils faiſoient encore uſage d'une autre plante pour blanchir les toiles : c'eſt le papaver ſilveſtre de *Pline*, que nous nommons aujourd'hui ézule ronde ou le réveil-le-matin des vignes. Elle eſt empreinte d'une

grande quantité d'un ſuc laiteux, âcre & cauſtique, qui produit un très-bon effet. Cependant les alkalis dont nous nous ſervons valent encore mieux que le ſuc du réveille-matin.

Il paroît que les Anciens ne connoiſſoient pas bien les alkalis ; mais ils faiſoient uſage des ſels pour produire l'effet de leur ſtruction. Ils prétendoient que le ſel marin avoit la propriété d'amollir les laines, & ils trempoient leurs étoffes dans l'eau de la mer. On employoit auſſi la chaux, pour préparer les étoffes qu'on vouloit teindre. On l'appeloit *Lapis Phrygius*, parce que les Phyſiciens furent les premiers qui en firent uſage. Avant que de s'en ſervir ils l'humectoient avec du vin ; on la faiſoit enſuite ſécher à grand feu & on l'éteignoit dans du vin doux. Les teinturiers l'employoient encore avec ſuccès dans la teinture du fil, du coton & des toiles.

Lorſqu'on avoit préparé ainſi les étoffes qu'on vouloit teindre, les Grecs ſe ſervoient de la racine de la garance qui donne un rouge aſſez éclatant. *Pline* nous apprend qu'on l'employoit de ſon temps pour teindre de cette couleur les laines & les peaux. On la cultivoit avec grand ſoin. *Dioscoride* dit qu'on la ſemoit dans les champs & parmi les oliviers.

Les Romains connoiſſoient encore le Kermès, qui donne ce beau rouge que nous appelons vermillon. C'eſt une coque dans laquelle ſont enfermées des eſpèces de vermiſſeaux, & cette coque ſe forme ſur une ſorte de chêne vert, petit arbriſſeau qui s'élève environ à deux ou trois pieds, & qui croît en Provence, en

Languedoc & dans l'île de Candie. *Pline* prénoit le kermès pour une galle d'une espèce de houx, & il dit qu'on l'employoit à la teinture des étoffes destinées aux Empereurs. Il croissoit de son temps en Galatie, en Afrique, en Cicile, en Sardaigne & en Espagne. Le plus estimé étoit celui de la Galatie. Il y étoit si commun, que c'étoit la ressource des pauvres qui le recueilloient pour payer leur tribut. On s'en servoit à Rome pour donner aux étoffes la couleur que nous appelons cramoisi. On passoit à cet effet l'étoffe teinte en vermillon dans un bain de pourpre *.

Le pourpre a été, sans contredit, la plus belle couleur que les Anciens aient connue. On prétend que c'est le hasard qui en a fait la découverte. Un chien ayant mangé au bord de la mer un poisson nommé *Murex*, en eut tout le tour de la gueule teint d'une belle couleur, qui fut admirée de tout le monde, & qui fit naître l'envie de s'en servir.

Le murex (ou *cochlea veram fundens purpuram*) est un coquillage qui se traîne sur les rochers comme les limaçons sur la terre. Il jette avec beaucoup de vîtesse une liqueur qui est aussi blanche que le lait, & qui devient bientôt verte lorsqu'elle est hors du corps de l'animal, & ensuite d'un très-beau rouge, mêlé d'un peu de violet. Le linge teint de ce suc ne perd jamais sa couleur, quelque soin qu'on prenne de le laver. Chaque

* Voyez l'*Essai sur la Teinture & sur les moyens de la perfectionner*. par M. *Lepileur d'Apligni*, page 110. Ouvrage savant digne des plus grands éloges.

murex

murex ne contient de cette liqueur que pour remplir la coque d'une noix. Voilà pourquoi la pourpre des Anciens étoit si estimée & si précieuse; car il falloit un nombre prodigieux de ces animaux pour teindre de leur liqueur seulement un manteau.

Le petit réservoir où la liqueur du murex est contenue, est d'environ une ligne de largeur & de deux ou trois de longueur. *Aristote* & *Pline*, pour s'éviter la peine d'ôter ce réservoir, écrasoient les murex dans des mortiers; & *Vitruve* ajoute à leur assertion que c'étoit la pratique ordinaire des ouvriers. Cependant on ne conçoit pas comment on pouvoit avoir une belle couleur de pourpre par ce moyen; car les excrémens de l'animal devoient changer la couleur, ces excrémens étant d'un verd brunâtre.

Aussi plusieurs Érudits prétendent que les Anciens prenoient la peine de tirer le petit réservoir de chaque poisson; jetoient chaque réservoir dans une grande quantité d'eau qu'ils tenoient pendant dix jours sur un feu modéré; & ils se servoient pour cela d'un chaudron d'étain. Enfin ils dissolvoient beaucoup de sel marin dans ce mélange, afin de préserver la chair de la corruption, tant qu'elle restoit dans le chaudron; car, en se pourrissant, elle auroit gâté la couleur *.

Pline parle dans son *Histoire Naturelle*, de

* *Dissertation sur le Pourpre des Anciens*, par M. *Tremplemann*, dans le *Journal Etranger* de l'année 1754, mois de Juin.

trois espèces de coquillages dont on tiroit de la couleur; savoir la pourpre, proprement dite, le murex & le buccin. Ce sont trois espèces de coquillages qui donnent la couleur de pourpre; mais tout ce qu'il dit est fort obscur; & la seule chose qu'on comprend dans son écrit, c'est que ces trois coquillages donnoient des couleurs différentes, & qu'on les mêloit l'un avec l'autre pour se procurer des nuances. Et comme nous n'avons pas eu de meilleures instructions, la manière de faire la couleur de pourpre des Anciens est un secret qui n'est peut-être pas encore découvert. Aussi ce secret a été l'objet des travaux des plus habiles Physiciens modernes. Parmi ces Physiciens on distingue MM. *Cole* & *de Réaumur*.

En 1680 le bruit s'étant repandu en Angleterre qu'un homme avoit trouvé le secret en Irlande de donner aux toiles & aux étoffes la teinture de pourpre avec une liqueur qu'il tiroit d'une certaine espèce de coquillage, M. *Cole* chercha à découvrir ce coquillage, qu'il ne connoissoit point, & il y parvint. C'est une espèce de *murex*. Il cassa la coquille à coups de marteau, sans écraser le poisson, & apperçut une veine blanche située en travers auprès de sa tête. C'est cette veine qui fournit la teinture. Il la tira avec un pinceau de crin de cheval, & en teignit des toiles & des étoffes.

Pour rendre cette découverte utile au Public, il faudroit faire des amas de ces coquillages. M. *Cole* assure qu'il y en a beaucoup sur les côtes d'Angleterre & sur celles du Comté de Sommerset.

La découverte de M. *de Réaumur* consiste en de certains coquillages du genre des buccins, assez communs sur les côtes du Poitou. Ces coquillages se trouvent ordinairement autour de certaines pierres sous des arcades de sable que la mer creuse; & ils y sont en si grande quantité qu'on peut les ramasser à pleines mains. Autour de ces animaux il y a des grains qui ont la figure d'une boule alongée: ils renferment une liqueur qui fournit une teinture de pourpre: mais elle est en trop petite quantité pour qu'on puisse l'employer dans la teinture.

Au défaut de ces liqueurs extraites des coquillages qui fournissoient la couleur de pourpre, on se sert de la cochenille, laquelle donne le beau cramoisi. La cochenille est un petit ver dont le sang & la peau fournissent cette belle couleur. On ne s'apperçoit que c'est un animal qu'à l'abondance de son sang & à un mouvement très-lent qu'on y remarque quelquefois. C'est avec cette substance qu'on fait la belle écarlate couleur de feu, si connue sous le nom d'écarlate des Gobelins. On la prépare pour cela avec une dissolution d'étain, qui donne la couleur vive du feu au teint de la cochenille, qui, sans cette liqueur, seroit de couleur cramoisie.

On croit que les Anciens, pour teindre en rouge, se servoient encore d'une plante que *Théophraste* appelle *phonos*, & que nous nommons *carthame* ou *safran* bâtard. En effet, les étamines des fleurs de cette plante forment un fort beau rouge. On l'emploie aujourd'hui pour teindre les soies en ponceau, & les toiles de fil de coton en couleur de rose.

Mais il eſt certain que les Grecs & les Romains teignoient en bleu avec une plante de l'eſpèce du plantain, que *Dioſcoride* nomme *iſatis*. Nous ignorons de quelles autres ſubſtances ils faiſoient uſage pour les autres couleurs qu'ils donnoient à leurs étoffes.

Les Teinturiers ſe ſervent aujourd'hui de l'indigo, afin d'avoir la même couleur. Ils font la couleur jaune avec une drogue nommée *gaude*; la fauve avec du brou de noix, de la racine de noyer, de l'écorce d'aune, de ſumac, avec de la ſaie, &c. & du noir avec du bois d'Inde coupé en éclats, des galles d'Alep, du vert-de-gris, de la coupe-roſe,&c. & en mêlant enſemble ces couleurs, ils font toutes les couleurs compoſées.

En mêlant le rouge & le cramoiſi, on a les couleurs de pourpre, de colombin, d'amaranthe, de violet; & la couleur écarlate mélée avec la jaune, forme l'aurore, le couleur de ſouci, l'orange, &c. Le bleu & le jaune donnent le verd; le mélange du rouge & du noir forme tous les rouges bruns; celui du fauve & du noir fournit les couleurs de café, de maron, de pruneau, &c. Et tout ceci eſt l'ouvrage des Ouvriers en teinture, & non la production des Phyſiciens.

J'obſerverai ſeulement, en finiſſant, que ces ſortes de Philoſophes ont découvert que la laine & toutes les matières animales ſont les ſubſtances les plus aiſées à teindre; que le fil & toutes les matières végétales prennent difficilement la teinture, & que la ſoie & les autres ſubſtances qui paroiſſent tenir le milieu entre les ſubſtances purement animales,

& celles qui ſont purement végétales, tiennent auſſi le milieu à cet égard dans les opérations de la teinture. Voyez le *Dictionnaire de Chimie, article Teinture.*



NOTICES
DES PLUS
CÉLÈBRES AUTEURS
DANS LES
SCIENCES NATURELLES.

HÉRACLITE. On ne peut diſconvenir que *Thalès*, qui vivoit 600 ans avant J. C. n'ait cultivé le premier les Sciences Naturelles ; mais comme il eſt auſſi le père de la Géométrie, & même de l'Aſtronomie, j'ai donné une Notice de ſa vie dans l'*Hiſtoire des Progrès de l'Eſprit Humain dans les Sciences exactes.* Le Philoſophe qui va nous occuper, eſt le premier qui a fait une étude particulière de la Phyſique.

Il ſe nommoit *Héraclite.* Il naquit à Ephèſe vers l'an 596 ans avant J. C. Le premier fruit de ſes veilles fut un traité de l'Univers, de la Politique & de la Théologie. Il le dépoſa au Temple de Diane. Les Savans le prirent là pour le lire, & ne l'entendirent point. On applaudit bien à la préciſion & à l'énergie du ſtyle ; mais quant aux choſes, elles étoient expliquées ſi obſcurément qu'on ſe laſſa bientôt de l'étudier. *Platon* ne put l'entendre, quelque application qu'il donnât à ſa lecture, excepté une partie de

sa Physique, qu'il inséra dans ses propres écrits. Aussi *Héraclite* fut surnommé le *Ténébreux*.

Ce n'est pas que ses idées fussent obscures, & qu'il ne comprît pas lui-même ce qu'il écrivoit; mais il étoit fier, tranchant, & ne faisoit point assez de cas des hommes pour chercher à les éclairer. Il dédaignoit leur société, & ne vouloit point absolument se mêler de leurs affaires. Tout le monde sait qu'il prit si fort à cœur les amertumes & les traverses de cette vie, qu'il en versoit des pleurs.

Ses principes de Physique étoient que rien ne se fait de rien; que le feu est le principe de toutes choses; que le monde est un feu éteint qui se rallumera un jour, & que de ses cendres naîtra un nouveau monde; que le feu est Dieu lui-même; que le soleil est un globe de feu; que les évaporations de la terre & de la mer servent de nourriture au feu; que ces mêmes évaporations rassemblées dans le ciel, forment des flammes que nous appelons *astres*, &c.

Ce Philosophe ne mangeoit que pour vivre; encore ce qu'il mangeoit ne le nourrissoit pas. Des herbes & des fruits étoient son seul aliment. Cette façon de vivre altéra sa santé. Il devint hydropique. Il consulta les Médecins sur sa maladie, & leur demanda s'il n'y avoit pas moyen de pomper l'eau des intestins. Comme les Médecins n'en connoissoient aucun, il chercha à se guérir lui-même. A cette fin, il s'exposa nud au soleil, & quand il fut bien échauffé, il se couvrit tout le corps de fumier. Il se flattoit que la chaleur feroit sortir de l'eau des intestins; mais elle l'exténua à tel point, qu'il mourut deux jours après avoir usé

de ce remède. On a écrit que n'ayant pas pu sortir du fumier, il y resta comme enseveli, & qu'il fut mangé par des chiens. Cependant l'opinion la plus probable est qu'il fut enterré dans la place publique. On ne sait point à quel âge il est mort. Voyez *l'Histoire des Philosophes Anciens*. Tome II.

LEUCIPE. On ignore en quel temps ce Philosophe a vu le jour. Elée, Abdère & Milet se disputent la gloire de lui avoir donné naissance. Il naquit environ 500 ans avant l'Ere Chétienne. Il fut disciple de *Zénon*; mais il n'apprit à l'Ecole de ce Maître, que l'art de soutenir des paradoxes: connoissance également frivole & dangereuse.

C'est ce qu'il comprit promptement. Curieux de cultiver son esprit & de s'instruire véritablement, il se dévoua à l'étude de la Nature. D'abord il songea à établir un principe général, d'où il pût déduire des connoissances particulières, afin de former ainsi un corps de doctrine. Et ce principe qu'il posa, est qu'il n'y a dans l'Univers que du vuide & des atomes. Si on l'en croit, les divers arrangemens des atomes suffisent pour former l'Univers & tous les corps qui le composent.

Les mémoires de sa vie ne nous apprennent ni en quel temps, ni de quelle manière, ni à quel âge ce Philosophe mourut. On nous a bien instruit de son systême, mais on a gardé le silence sur les détails de sa vie privée. *Hist. des Phil. anc.* Tom. IV.

DÉMOCRITE. Ce Philosophe naquit à

Abdère, ville de Thrace, l'an 468 avant J. C.
On croit que ſon père s'appeloit *Hégéſiſtrate*.
Ce qu'il y a de certain, c'eſt que c'étoit un perſonnage conſidérable. Il reçut chez lui *Xercès*, Roi de Perſe, le logea, & donna même un repas à toute l'armée de ce Prince.

Des Mages furent les maîtres de *Démocrite*. Ils lui apprirent leur aſtronomie & leur aſtrologie, & ne lui enſeignèrent pas grand choſe. Il puiſa des connoiſſances plus ſolides à l'Ecole de *Leucipe*. Il étudia le vuide & les atomes & toute la doctrine de ce Philoſophe. Pour acquérir d'autres connoiſſances, il voyagea dans dans tous les pays où il espéra trouver des Savans, & ne mit fin à ſes courſes que quand il eut dépenſé tout ſon bien. On lui en fit un crime, parce qu'il y avoit une loi qui notoit d'infamie ceux qui avoient diſſipé leur patrimoine.

Pour ſe diſpenſer de la peine qu'il avoit encourue, *Démocrite* ſe préſenta devant les Magiſtrats, & leur lut un ouvrage qu'il avoit composé ſous ce titre : *le grand Monde* : c'étoit le fruit de ſes voyages. Les Magiſtrats en furent ſi charmés qu'ils lui firent préſent de cinq cens talens; le jugèrent digne des honneurs divins; lui érigèrent des ſtatues, & ordonnèrent qu'apres ſa mort, le Public ſe chargeroit du ſoin de ſes funérailles.

Cet ouvrage ſi admiré n'eſt point parvenu jusqu'à nous. Ce que nous ſavons, c'eſt que *Démocrite* préconiſa beaucoup la doctrine de *Leucipe*, qu'il cultiva la Chimie avec ſuccès, & qu'il écrivit ſur les antipathies. Il cherchoit l'obſcurité & les lieux écartés pour étudier, & on

le surprit dans un sépulcre où il étoit livré à la méditation la plus profonde.

On a écrit que ce Philosophe se moquoit des folies & des foiblesses des hommes, & qu'il en rioit sans cesse. On auroit bien pu aussi rire des siennes; car c'en est une véritable, de faire le sorcier, de se repaître volontiers de chimères, comme il le faisoit, & de vouloir se donner pour un homme extraordinaire. Un mérite considérable qui peut corriger ses écarts, c'est qu'il étoit grand Géometre. Voyez l'*Histoire des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes.*

Il s'occupoit encore des Mathématiques à l'age de 89 ans. C'est celui où il mourut, non de veillesse ou de maladie, mais par dégoût de la vie. Il voulut prévenir la mort qu'il sentoit approcher, & se laissa mourir de faim. *Hist. des Philos. anciens.* Tom. II.

PLATON. Voyez la notice de sa vie dans l'*Histoire des progrès de l'Eprit humain dans les Sciences exactes.*

ARISTOTE. On trouvera la notice de sa vie dans l'*Histoire des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes.*

EPICURE. C'est à Athènes, dans le bourg de Gargette, que naquit ce Physicien, 336 ans avant J. C. Il fit ses études dans l'isle de Samos avec le plus heureux succès. Peu content néanmoins de ce que ses maîtres lui avoient appris, il alla chercher à Athènes des connoissances plus étendues. Il savoit que c'étoit le pays où il y

avoit le plus de Savans. Il y étudia ſous *Xénocrate*; mais ſes fonds lui ayant manqué, il fut obligé de ſortir d'Athènes pour aller vivre chez ſon père, qui étoit alors à Colophon. Il continua d'y étudier la Philoſophie, & n'oublia rien pour enflammer de ſon amour les jeunes gens de cette ville. Il ſe forma ainſi quelques disciples, avec lesquels il parcourut les villes les plus célèbres de la Grece. Il viſita toutes les écoles, entendit tous les maîtres; &, peu ſatisfait de ce qu'ils enſeignoient, il forma le projet de profeſſer une doctrine plus ſolide & plus inſtructive.

Il aſſembla ſes disciples dans un grand & ſpacieux jardin ſitué aux portes d'Athènes. Il leur enſeigna la doctrine des atomes de *Democrite*, & celle d'*Ariſtippe* ſur la volupté. Il propoſoit ſes idées ſans art & ſans détour, & déclamoit hautement contre les preſtiges de l'éloquence & les fineſſes de la dialectique.

Cette manière d'enſeigner plut à tout le monde. On vint à lui de toutes les parties de l'Aſie, de la Grèce & même de l'Egypte. Ses disciples vivoient en commun, & s'aidoient réciproquement de leurs lumières & de leurs bourſes.

Il prétendoit que le monde que nous habitons, & que tous les mondes que nous ne connoiſſons pas, ſont un aſſemblage d'atomes; que le ſoleil, la lune & les autres aſtres, de même que la terre & la mer, ſe ſont accrus par des ſecrétions & des circonvolutions d'une matière ſubtile ſemblable à l'air & au feu; que la terre & la mer ſe ſont formées de même, & que le mouvement des aſtres provient

du mouvement du ciel, qui les entraîne avec lui.

De cette physique générale, *Epicure* descendit à une physique particulière, & voulut expliquer les retours périodiques du soleil & de la lune, la cause des éclipses, les phases de la lune, la cause du tonnerre, des éclairs, & des vents; mais quoiqu'il se fût donné bien de la peine, il s'en falloit beaucoup, qu'il eût trouvé une explication vraisemblable. Il en convenoit lui-même. Le même phénomène, disoit-il, peut avoir différentes causes; & par conséquent différentes explications peuvent lui convenir. Aussi ne conseilloit-il à ses disciples de cultiver les sciences naturelles, que pour la paix & la tranquillité d'esprit.

Cela n'a pas empêché *Gassendi* de préconiser sa doctrine, & de la faire valoir. (Voyez la notice de *Gassendi* dans l'*Histoire des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes.*)

A l'égard de sa morale à laquelle il doit surtout sa célébrité, personne n'ignore qu'elle consistoit à avoir le corps exempt de douleur & l'ame exempte de trouble, c'est-à-dire, de ne souffrir ni mal physique ni mal moral.

A l'âge de 72 ans, il devint si foible, qu'à peine pouvoit-il descendre de son lit & porter ses habits. Dans cet état de foiblesse & d'anéantissement, il crut toucher à son heure dernière. Il fit d'abord son testament en faveur de ses disciples, à condition qu'ils soutiendroient son Ecole & auroient soin de son jardin. Il se fit descendre ensuite dans un bain d'eau chaude, but un verre de vin, & expira. *Hist. des Phil. anc.* Tom. III.

BACON (Roger) voyez la notice de sa vie dans l'*Histoire des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes.*

ARNAUD DE VILLENEUVE. Ce Physicien Chimiste naquit de parens pauvres & d'une naissance obscure, à Villeneuve, en Provence, au milieu du treisième siècle. Il apporta en venant au monde un goût dominant pour l'étude des sciences naturelles. Dès-qu'il eut fini ses humanités, il s'apppliqua à la Chimie. Il lut les ouvrages des Chimistes de son temps, & la plume à la main, il voulut débrouiller le chaos de leurs idées; mais s'étant dégoûté de ce pénible travail, auquel il avoit passé plusieurs années, il jeta au feu de dépit tout ce qu'il avoit écrit là-dessus, & résolut de n'étudier désormais que la pure physique.

Dans cette vue, il alla à Aix en Provence, vint ensuite à Paris, & de-là il passa à Rome. Les connoissances qu'il acquit dans ses voyages & son intelligence le mirent en état de faire de belles découvertes dans les sciences naturelles. On a écrit qu'en sortant d'Aragon, il trouva le secret de changer le mercure en or; mais il ne faut pas croire cela. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'on lui est redevable de la découverte de l'esprit-de-vin, de l'huile de thérébentine, des eaux de senteur & de plusieurs compositions utiles dans l'art de guérir.

Il s'acquit par-là l'estime de tous les Savans, qui portèrent sa réputation jusqu'aux têtes couronnées. Ayant repassé en Espagne, le Roi d'Aragon voulut le voir; & il fut si content de

ſa converſation, qu'il le députa, avec la qualité d'Ambaſſadeur, vers le Roi de Naples, comte de Provence. Le ſujet de cette ambaſſade étoit de déterminer le Roi de Naples à échanger avec le frère du Roi d'Aragon la couronne de Jéruſalem pour le pays de la Sicile. *Arnaud* ne réuſſit point dans cette négociation; mais il ſe conduiſit avec tant de prudence & de fineſſe d'eſprit, qu'il ſe concilia l'eſtime du Roi de Naples.

En quittant ce Souverain, il prit le chemin de Paris, où il ouvrit une école de Médecine : il s'occupa auſſi de la compoſition de pluſieurs traités de Médecine & de Chimie; & il eût été à deſirer pour ſa tranquillité qu'il ne ſe fût pas mêlé d'autres choſes : mais l'envie de tout ſavoir le fit donner dans des écarts qui empoiſonnèrent le reſte de ſes jours. Il étudia l'Aſtrologie & la Morale Chrétienne. Amateur comme il l'étoit des nouveautés, il voulut réformer quelques uſages qu'il eſtimoit défectueux. Il accuſa ſur-tout les Moines de corrompre la doctrine de l'Evangile. L'Univerſité de Paris s'éleva contre ſes nouveaux dogmes; & les Moines crièrent encore plus haut. Pour éviter leurs perſécutions, *Arnaud* ſe retira en Sardaigne où il ſe mit ſous la protection du Roi; mais le Pape étant tombé dangereuſement malade, & l'ayant demandé pour lui adminiſtrer les remèdes qu'il jugeroit convenables à ſa maladie, il s'embarqua pour ſe rendre à Avignon, où ſa Sainteté ſiégeoit. Il abordoit aux côtes de Gènes lorsqu'il fut attaqué lui même d'une maladie cruelle qui l'enleva en peu de jours. Il mourut vers le

commencement du quatorzième ſiècle. Voyez ſon hiſtoire dans *celle des Phil. anciens* Tom. V.

RAIMON LULLE. Diſciple de *Arnaud de Villeneuve* , & par conſéquent ſon contemporain , ce Phyſicien naquit dans l'Iſle de Majorque. Sa jeuneſſe fut très-diſſipée , & il mena pendant long-temps une vie errante & vagabonde. Dans ſes voyages , il eut commerce avec les Arabes, qui cultivoient avec ſuccès les ſciences naturelles, & il apprit d'eux pluſieurs principes de chimie , & quelques opérations. Arrivé en France, il ſe joignit à *Arnaud*, & de concert avec lui il répandit en ce pays, en Italie & ſur-tout en Allemagne , les connoiſſances qu'il avoit acquiſes ſur cette ſcience. On a remarqué fort à propos que dès ce moment la Phyſique & la Médecine changèrent de face, & que ceux qui s'appliquèrent à leur étude , au lieu de ſe contenter de ſimples ſpéculations, voulurent tout voir, tout examiner, tout éprouver.

Raimond Lulle compoſa un ouvrage intitulé *de quinta eſſentia*, dans lequel il prétendit avoir trouvé un remède univerſel pour toutes les maladies , & le ſecret de la Pierre Philoſophale; mais ce n'eſt qu'une prétention. On a écrit que ce fut l'amour qui échauffa ſon imagination pour la compoſition de cet ouvrage. Il étoit paſſionnément amoureux d'une jolie fille qui avoit un cancer au ſein. Déſeſpéré de la voir dans cet état, il mit tout en uſage pour trouver des moyens de la guérir: il chercha dans la chimie quelque remède au mal de ſa maîtreſſe; & ſans doute peu content de ceux qu'il

avoit découverts, il courut le monde pour en chercher d'autres : on ne ſait point s'il la guérit, ni ce qu'elle devint.

Il y a lieu de croire qu'il ne réuſſit point ; car il abandonna la chimie, apparemment de dépit de n'y avoir point trouvé ce qu'il cherchoit, & il s'appliqua à la logique. Son deſſein étoit de découvrir par le ſecours de cette ſcience, un art général qui renfermât les principes de toutes les ſciences ; mais il s'embrouilla tellement dans ſon ſujet, qu'on diſoit qu'il avoit fait exprès ſa logique pour ſe défendre de l'antechriſt dans ſes derniers jours, & rétorquer contre lui-même ſes argumens.

Il ſe mêla auſſi mal-à-propos de la Religion ; car ſon zèle très-louable pour la propagation de la foi, lui coûta cher. Il fut lapidé en Afrique, où il prêchoit le chriſtianiſme. On ne ſait point à quel âge il eſt mort.

PARACELSE (*Théophraſte*). Perſonne n'a eu plus que lui d'ardeur pour l'étude des Sciences Naturelles. Génie naturellement bouillant, impétueux & capable des plus grandes choſes, il fit dans la chimie de très-belles découvertes. Il naquit en 1493, à Einſilden, près de Zurich, en Suiſſe, de *Guillaume Hohendeim*, fils naturel du Grand-Maître Teutonique. Il eut pour maître l'Abbé *Tritheme*, eſpèce de Philoſophe qui ne faiſoit uſage que des ſciences cabaliſtiques & des arts divinatoires, & qui par conſéquent ne pouvoit que gâter l'eſprit d'un enfant, au lieu de l'éclairer. Auſſi *Paracelſe* gagna avec cet Abbé un goût pour le merveilleux, qu'il conſerva toute ſa vie. Cependant peu content de

de ses instructions, il en alla chercher de plus solides chez tous les Savans de l'Europe. Il frappa à toutes les portes, consulta tout le monde, Philosophes, Médecins, Alchimistes & Magiciens, & il acquit ainsi tant de connoissances dans les Sciences Naturelles, qu'il se crut déjà un homme extraordinaire.

Plein de cette idée extravagante, il fit le Magicien, & tant par ses secrets que par ses promesses, il vint à bout de persuader au peuple qu'il l'étoit réellement. Malgré cette folie, il travailla avec succès sur les métaux, & connut assez bien les secrets de la chimie métallique.

Il adopta pour principes de chimie ceux qu'avoit établi un de ses prédécesseurs en l'étude de cette science, nommé *Basile Valentin*, Religieux de l'Ordre des Bénédictins, à qui on doit quelques découvertes en chimie. Ces principes sont le sel, le soufre & le mercure. Bien affermi sur ces connoissances, & présumant beaucoup de son savoir, il méprisa hautement les écrits de *Galien* & *d'Arianne*, qu'il fit brûler. Il ne rougissoit pas de dire que sa bouche avoit plus d'expérience que toutes les Académies, & il osoit promettre aux hommes l'immortalité par ses médicamens. Il le croyoit comme il le disoit, mais il ne le persuada à personne.

Ce qui le rendoit si avantageux, c'est la découverte qu'il fit d'un moyen de rendre l'or potable avec du sel qu'il tira du vin & de l'esprit-de-vin, par une manipulation fort recherchée; celui d'une liqueur très efficace, afin d'animer & d'exciter fortement les nerfs & les vaisseaux du corps humain; & enfin la découverte d'une

autre liqueur, qui devoit, ſelon lui, rajeunir & renouveler ceux qui en feroient uſage.

Ne doutant point de ſon ſuccès, il publia un traité ſur le renouvellement & la reſtauration des hommes, qu'il intitula : *de renovatione & reſtauratione.*

Il compoſa d'autres ouvrages qui ſont tous imparfaits, parce qu'il craignoit d'en trop dire. Selon lui, le Sage ne doit jamais ouvrir le fond de ſes penſées. Auſſi a-t-on eu beaucoup de peine à entendre ce qu'il a écrit; & c'eſt un malheur réel.

Il étoit occupé à faire un élixir, connu des Chimiſtes ſous le nom d'*élixir de propriété*, lequel échauffe les parties foibles, & les préſerve de putréfaction, lorſqu'il mourut âgé de 48 ans, le 24 Septembre 1541. Voyez *l'Hiſtoire des Philoſophes Modernes*, Tome VII.

GASSENDI. Voyez la Notice de ſa vie *dans l'Hiſtoire des Progrès de l'Esprit Humain dans les Sciences exactes*. Il naquit en 1592, & mourut en 1655.

DESCARTES. Ce grand homme vit le jour en 1596, & mourut en 1650. On en trouvera une Notice dans *l'Hiſtoire des Progrès de l'Esprit Humain dans les Sciences exactes.*

ROHAULT. Voici le premier Phyſicien qui a réuni le raiſonnement avec l'expérience. C'étoit le ſeul moyen de perfectionner les Sciences Naturelles. Ce Phyſicien, nommé *Jacques Rohault*, naquit à Amiens en 1620. Son père étoit un riche Marchand : il lui fit faire ſes

premières études dans ſa patrie, & l'envoya enſuite à Paris pour les achever. Les progrès du jeune *Rohault* furent étonnans. A une grande ſagacité & une eſprit d'invention, la Nature avoit réuni en lui le talent de l'exécution. Il étoit extrêmement adroit, & il opéroit avec beaucoup de dextérité tout ce que ſon imagination lui ſuggéroit.

Il étudia d'abord les mathématiques, & ayant lu dans cette vue les ouvrages de *Deſcartes*, il fut émerveillé de la doctrine de ce grand homme, & en devint un des plus zélés ſectateurs. Auſſi prit-il la réſolution de la profeſſer & de la répandre. Dans cette vue il tint chez lui des conférences publiques, & ce fut avec le plus grand éclat. Des perſonnes de tout état, de l'un & de l'autre ſexe, vinrent en foule pour l'entendre.

C'étoit la Phyſique de *Deſcartes* qu'il enſeignoit. Sa méthode étoit de prouver ce qu'il avançoit, par le raiſonnement, & de le confirmer par l'expérience.

Après avoir ainſi expliqué ſa nouvelle Phyſique de bouche, il travailla à la rendre publique par la voie de l'impreſſion. Il en forma un ouvrage qui fut reconnu pour le meilleur Traité de Phyſique qui eût paru juſqu'alors. L'Auteur y expoſe les défauts des Ouvrages qu'on avoit écrits avant lui ſur les Sciences Naturelles. C'eſt le ſujet d'une belle Préface, laquelle eſt extrêmement inſtructive, & écrite avec autant de pureté que d'élégance.

Le Public fit à cette production l'accueil le plus flatteur. Les premières éditions furent ra-

pidement enlevées, & on la traduisit en différentes langues.

Ce grand succès reveilla la jalousie. On fit courir de mauvais bruits sur son compte. Ses ennemis, que son mérite lui avoit suscités, rendirent sa foi suspecte, & il fut obligé de la renouveler à l'article de la mort. Ce moment arriva en 1675. *Rohault* n'avoit que 55 ans; & il y avoit lieu d'espérer de lui de nouvelles lumières; aussi fut-il généralement regretté.

On a plusieurs Traités de ce grand Physicien, lesquels ont paru sous le titre d'*œuvres posthumes de M. Rohault*, & des *Entretiens sur la Philosophie:* mais le meilleur de ses Ouvrages est son *Traité de Physique*. Voyez son Histoire dans celle des *Philosophes Modernes*, Tome VI.

PASCAL (*Blaise*). Né à Clermont en 1623. Voyez sa Notice dans *l'Histoire des Progrès de l'Esprit Humain dans les Sciences exactes.*

BOYLE (*Robert*). Ce Physicien naquit à Lismore, en Irlande, le 25 Janvier 1626, de *Richard Boyle*, Grand Comte de Cork. Il fit ses premières études chez son père, & alla les finir à Leyde. Ses succès furent si heureux qu'il résolut de cultiver pendant sa vie les heureuses dispositions dont la Nature l'avoit favorisé. Il se procura d'abord les meilleurs Ouvrages sur les Sciences Naturelles; mais, après avoir connu par-là toutes les découvertes qu'on y avoit faites, il comprit qu'il falloit joindre à ces instructions celles qu'on gagne au com-

merce des Savans. Il alla donc les chercher dans les principales villes de l'Europe.

Ses courses finies, il se fixa à Oxford, & reprit le cours de ses études. Il commença par faire bâtir un bel observatoire, qui lui coûta fort cher. Il fit ensuite construire chez lui & sous ses yeux tous les instrumens qu'il estima nécessaires à de nouvelles expériences.

Il chercha d'abord les propriétés de l'air; & les expériences qu'il fit pour les connoître, le conduisirent à la découverte de la machine pneumatique. Dans le même temps, *Otto-Guérik*, Bourgmestre de Magdebourg, fit la même découverte, & il faut avouer que la date de son invention est antérieure à celle de notre Physicien. Avec cette machine il fit plusieurs belles expériences qui servirent de base à une nouvelle Physique.

Tous les Savans d'Angleterre s'empressèrent à profiter de ses lumières; mais comme la communication des idées sert beaucoup à les étendre, *Boyle* estima qu'il seroit plus avantageux pour le progrès des sciences, de les réunir. Il proposa ce projet au Roi (d'Angleterre); & à sa considération, Sa Majesté donna des Lettres-Patentes pour autoriser ces Savans à tenir des assemblées sous le titre de Société Royale de Londres.

Ce fut ici un puissant aiguillon pour ranimer son zèle. Il vint à Londres, se logea chez la Comtesse *de Ranelaug*, sa sœur, qui l'aimoit tendrement; &, délivré ainsi de tous les embarras du ménage, il destina son temps, ses connoissances & ses grands biens à l'avancement des Sciences & à la gloire de la Société Royale,

Il parvint ainsi, par un travail assidu, à connoître la nature de l'air, les loix du mouvement des corps, & les vrais pricipes des Sciences Naturelles. Il mourut le 30 Décembre 1691, âgé de 64 ans, & fut enterré le 7 Janvier 1692, à Wesminster.

Boyle a composé 34 Traités sur la Physique, dont on a fait un abrégé qui compose trois volumes *in-quarto*, publiés à Londres en 1738 sous le titre *d'Abrégé des Œuvres Philosophiques de Boyle*, &c. Il est écrit en Anglois.

KUNCKEL. C'est à Lowestern, en 1630, que naquit ce Physicien. On ne connoît point sa famille : on sait seulement que ses parens le destinèrent à la pharmacie, & qu'en apprenant cet art, il prit du goût pour l'étude des Sciences Naturelles. Les progrès qu'il fit dans ces Sciences lui procurèrent l'estime des Electeurs de Saxe & de Brandebourg, & du Roi de Suède, qui l'attirèrent successivement dans leurs Cours. Il fut chargé par Sa Majesté Suédoise de la direction de ses Verreries, & dans l'exercice de cet emploi, il découvrit de très-belles choses.

Avec des pierres à fusil noires, du sable & du sel, il fit un très-beau cristal & des verres d'une beauté merveilleuse. Il apprit différentes manières de colorer le verre & d'imiter avec cette matière, la couleur d'or & les couleurs de grenat, d'améthyste, de saphir, &c. Il trouva que les grenats de Bohême étant pulvérisés & calcinés, font un cristal d'une belle couleur d'émeraude ; que la limaille de fer étant préparée par un feu de réverbère, donne une belle couleur d'hyacinthe ; qu'un mélange de la pou-

dre de criſtal, de borax & de nitre purifié, forme des pierres de toutes ſortes de couleurs, &c.

Perſonne n'a fait plus de découvertes dans l'art de la Verrerie, que *Kunckel.* Il fit auſſi pluſieurs belles expériences ſur l'or & ſur l'argent, par leſquelles il reconnut que le feu altère peu ces deux métaux. Son phoſphore eſt encore mis au nombre de ſes plus belles découvertes. Enfin ſon dernier travail fut un examen des acides, du ſel, du chaud & du froid, lequel forma la matière d'un ouvrage qu'il publia en 1696, ſous ce titre : *de acido & urinoſo ſale, calido & frigido.* Il mourut peu de temps après : on ne ſait ni comment, ni en quel lieu. Voyez ſon Hiſtoire dans celle des Philoſophes Modernes, Tome VII.

NEWTON (*Iſaac*). Né le 4 Janvier en 1643. Voyez ſa Notice dans *l'Hiſtoire des Progrès de l'Esprit Humain dans les Sciences exactes.*

LÉIBNITZ (*Godefroi*). Né le 3 Juillet 1646. Voyez ſa Notice dans *l'Hiſtoire des Progrès de l'Esprit Humain dans les Sciences exactes.*

VARIGNON (*Pierre*). Né à Caen en 1654. Voyez ſa Notice dans *l'Hiſtoire des Progrès de l'Eſprit Humain dans les Sciences exactes.*

HARTSOCKER. *Nicolas Hartſocker*, né le 26 Mars 1656, à Gonde en Hollande, d'une famille ancienne, montra dès ſa tendre jeuneſſe les diſpoſitions les plus heureuſes pour

la culture des Sciences Naturelles. Il ne pouvoit regarder le ciel & les étoiles sans être ému, & le spectacle du firmament le charmoit. Il alloit chercher dans les almanachs des instructions à ce sujet, & quoique enfant, il trouvoit superficiel tout ce qu'ils renfermoient. On lui dit que pour en savoir davantage, il falloit apprendre les mathématiques, & sur le champ le jeune *Hartsocker* étudia cette science.

Son père, qui le destinoit à un état qui pût le conduire à améliorer sa fortune, ne goûta point ce projet; il lui défendit de s'y appliquer; mais sa passion pour l'étude l'emporta sur la défense de son père.

Il amassa autant d'argent qu'il put, & le porta à un Maître de Mathématiques en le priant de lui apprendre les élémens de cette science le plus ptomptement qui lui seroit possible. Le Maître se prêta de bonne grâce à son ardeur, & le jeune *Hartsocker*, pour seconder son zèle, travailla nuit & jour.

Son maître s'occupoit à polir des verres. Ce travail piqua la curiosité du disciple: il voulut en savoir la raison; & le maître lui en expliqua l'usage. Il lui parla des Microscopes & des découvertes qu'un Physicien ingénieux avoit faites avec ces instrumens: c'étoit *Lewenoek*.

Naturellement curieux, *Hartsocker* n'eut rien de plus à cœur que d'aller voir ce Physicien. Il suspendit pour cela ses études de Mathématiques; & il s'amusa à faire des observations microscopiques. Il découvrit le premier, ou crut découvrir de petits animaux dans la se-

mence de l'homme. Il n'avoit encore que 18 ans, & venoit de finir ses études scholastiques. Dans son cours de Philosophie, qu'il fit à Leyde, il prit tant de goût pour la Philosophie de *Descartes* qu'on y enseignoit, qu'il devint Cartésien à toute outrance.

Il étudia aussi l'optique, & publia en 1694 un *Essai de Dioptrique* qui étoit le fruit de cette étude. Il démontra d'abord dans cet ouvrage toutes les règles pour déterminer les foyers des verres sphériques & plusieurs vérités d'optique. S'élevant ensuite à une théorie plus générale, il donna un systême de réfraction, fondé sur une suite d'expériences: il termina cet Essai de Dioptrique par un Essai de Physique générale.

Ce dernier ouvrage essuya quelques critiques auxquelles il repondit avec aigreur. Après s'être défendu, il devint agresseur. En 1722 il fit imprimer un *Recueil de différentes pièces de Physique*, dans lequel il censura plusieurs écrits de différens Auteurs célèbres, avec peu de ménagement. Mais ces Auteurs le traitèrent avec la même rigueur. Les chagrins que ces disputes lui causèrent & son application continuelle altérèrent beaucoup sa santé. Il dépérit insensiblement, & mourut enfin le 10 Décembre 1725, âgé de 69 ans.

Malgré la causticité naturelle de son humeur, *Hartsocker* étoit vif, enjoué, & officieux. On trouvera son histoire dans celle des Philosophes Modernes, Tom. VI.

LEMERY. Ce Physicien, nommé *Nicolas*, naquit à Rouen le 17 Novembre 1745, de

Julien Lemery, Procureur au Parlement de Normandie, & Proteſtant. Il fit ſes études dans le lieu de ſa naiſſance, & entra enſuite chez un Apothicaire pour y apprendre la pharmacie, & il y étudia la Chimie. Les progrès qu'il y fit, enflammèrent ſon goût pour cette ſcience. Perſuadé qu'il y acquerroit plus de lumières à Paris qu'à Rouen, il demanda à ſon père la permiſſion d'y venir, & l'obtint.

Il s'adreſſa en arrivant au célèbre *Glaſer*, Démonſtrateur de Chimie au Jardin du Roi, & ſe mit en penſion chez lui. Ce Chimiſte étoit peu ſociable & peu communicatif. Ce caractère ne plut pas au jeune Etudiant. Il le quitta au bout de deux mois & alla chercher un Profeſſeur plus obligeant. Il le trouva à Montpellier.

M. *Verchant*, Apothicaire de cette ville, & habile Chimiſte, le reçut de bonne grâce chez lui, & mit en ſa diſpoſition ſes fourneaux & ſes inſtrumens. *Lemery* fit ſur le champ uſage des uns & des autres, & ſes progrès furent ſi rapides, que M. *Verchant* ſe repoſa ſur lui pour donner des leçons à ſes Ecoliers.

Il ſe fit ainſi une réputation brillante à Montpellier, laquelle le fit rechercher des habitans les plus diſtingués de cette ville. Il la quitta pourtant, quelque agréable qu'en fût le ſéjour, pour aller chercher ailleurs d'autres inſtructions. Il voyagea pendant trois ans, & ſe rendit enfin à Paris.

Il y établit un laboratoire de Chimie, & y ouvrit un cours public de cette ſcience. Les perſonnes de tout état, de l'un & de l'autre ſexe, & même les Savans, les *Rohaut*, les

Regis, les *Tournefort* s'empressèrent à venir profiter de ses leçons. Mais ce qui mit le comble à sa réputation, ce fut la publication de ses leçons de Chimie, & de sa méthode d'apprendre cette science. Cet ouvrage parut en 1675 sous le titre de *Cours de Chimie*, & se vendit comme un livre de galanterie ou de satire.

En 1697 il mit au jour une *Pharmacopée universelle* & un *Traité des drogues simples*, & celui de l'antimoine, qui eurent beaucoup de succès. Après l'impression de ce dernier livre, il commença à se ressentir des infirmités de l'âge. Il eut quelques attaques d'apoplexie, dont la dernière le mit dans le tombeau le 19 Juin 1715, âgé de 70 ans. *Hist. des Phil. moder.* Tom. VII.

HOMBERG. Né à Batavia, le 3 Janvier 1652, de *Jean Homberg*, Gentilhomme Saxon & Commandant de l'Arcenal de Batavia. Ce Physicien montra dès son enfance les plus heureuses dispositions pour l'étude. Il s'appeloit *Guillaume* : son père le destina d'abord au barreau ; mais son goût pour les sciences le lui fit abandonner. Il quitta à cet effet Magdebourg où l'on veilloit sur sa conduite, pour aller étudier librement la physique à Padoue. De Padoue il se rendit à Boulogne où il découvrit le secret de rendre lumineuses certaines pierres qu'on trouve dans cette ville, & qui sont connues sous le nom de *Pierres* de Boulogne.

En quittant Boulogne, il alla à Rome pour faire connoissance avec les Savans de cette ville. Il vint ensuite en France, & passa de

là en Angleterre, en Hollande & en Allemagne. Il fit dans tous ces endroits des expériences de Physique & de Chimie avec les *Boyle*, les *Graff*, les *Balduin*, les *Kunckel*, &c. Il apprit le secret du phosphore de ce dernier Physicien, & le perfectionna.

Les mains pleines de richesses philosophiques, il vint en faire part aux Savans que *Colbert* rassembloit alors à Paris. Il y étoit à peine arrivé, que son père le manda de venir s'établir chez lui où il lui destinoit une Demoiselle aimable pour épouse. *Homberg* ne crut pas devoir refuser cette satisfaction à son père ; mais comme il étoit prêt à partir, il reçut un ordre du Roi de venir parler au Ministre. C'étoit M. *Colbert* qui le mandoit, afin de l'engager par les offres les plus obligeantes, à se fixer à Paris. Ce Physicien balança sur le parti qu'il avoit à prendre, & se détermina enfin à se rendre aux sollicitations du Ministre.

M. *Homberg* apprit cette nouvelle avec douleur ; cependant la nouvelle la plus affligeante qu'il reçut de son fils, ce fut celle qui lui apprit son abjuration de la religion prétendue réformée, dont il faisoit profession, pour entrer dans l'Eglise Romaine. Ce dernier trait alluma la colère de son père : il lui fit connoître son indignation en le déshéritant.

M. *Colbert* n'oublia rien pour le consoler de cette disgrace ; mais ce Ministre étant mort peu de temps après, il se trouva sans appui. Les Savans se trouvant ainsi sans protection, ne furent plus considérés dans Paris. Notre Physicien en sortit pour se retirer. Sans biens & ne recevant rien de sa famille depuis son

abjuration, il prit le parti d'exercer la médecine, pour pouvoir se procurer de quoi subvenir à ses besoins.

Cet exercice le ramena à l'étude des sciences naturelles. Il fit de nouvelles expériences qui lui procurèrent des découvertes très-curieuses. Pendant qu'il étoit occupé à Rome à travailler pour vivre & pour s'instruire, il apprit que les Savans se rassembloient à Paris, & qu'on leur faisoit le même accueil que dans le temps de *Colbert*: sur le champ, il se mit en chemin pour retourner à Paris.

Il y arriva en 1690. On songeoit alors dans cette capitale, à renouveler l'Académie des sciences. On y reçut d'abord *Homberg*. A cette faveur se joignit la protection de M. le Duc d'*Orléans*, depuis Régent du Royaume. Ce Prince favorisa ses travaux, & lui procura les instrumens nécessaires pour faire des expériences de physique. Cette faveur mit le comble à la joie de notre Physicien, & sa satisfaction augmenta encore par les charmes de la société d'une Demoiselle aimable, qu'il épousa en 1708; c'étoit la fille de M. *Dodart*, Médecin du Roi; mais il ne jouit pas long-temps des douceurs de cette union. Quelques années après son mariage, il fut attaqué d'une dyssenterie, dont il mourut le 24 Septembre 1714, âgé de 63 ans.

BOERHAAVE. *Herman Boerhaave*, né à Woorhout, village de Hollande, le 31 Décembre 1668, de *Jacques Boerhaave*, Ministre de Woorhout, fut destiné dès son enfance à être Ministre de sa Religion: c'étoit la prétendue

réformée. Il commença ses études avec beaucoup de succès; mais une maladie également violente & dangereuse vint en interrompre le cours. Il guérit, & sa santé s'étant rétablie, son père l'envoya à Leyde pour y faire sa rhétorique. Il étudia aussi les mathématiques, dans lesquelles il fit des progrès fort rapides. Son application ne refroidit pas néanmoins le feu de son imagination. Il en donna une bonne preuve en 1688, par un discours académique qu'il prononça contre le sentiment d'*Epicure* sur le souverain bien. Cet ouvrage lui mérita le présent d'une médaille d'or que lui fit la ville de Leyde, pour lui en témoigner sa satisfaction.

Cette flatteuse récompense ranima en lui l'amour de la gloire. Deux ans après, ayant reçu le bonnet de Docteur, il saisit cette occasion pour faire briller son savoir. Il soutint dans une dispute inaugurale la distinction de l'ame & du corps. De l'étude de la philosophie, il passa à celle de la théologie, & se fixa enfin à celle de la médecine. Il se fit recevoir Docteur en Médecine à Harderwyk, le 15 Juillet 1693, & en fit profession.

Ses commencemens ne furent pas heureux. Sa pratique lui rendoit fort peu; mais le plaisir de cultiver les sciences lui tenoit lieu de tout. Les personnes éclairées lui rendirent cependant justice. En 1782 il fut nommé Lecteur en Médecine par les Curateurs de la ville de Leyde. Dès lors il se dévoua entièrement à l'étude de cette science, & composa plusieurs ouvrages pour contribuer à sa perfection, qui eurent le plus grand succès.

On reconnut ce travail par différentes places qu'on lui conféra; & un célèbre Sénateur de Leyde, nommé M. *Drolenvaux*, lui donna une marque publique de son estime, en lui accordant sa fille en mariage. Il y avoit long-temps qu'il étoit épris des charmes de cette Demoiselle; mais il n'osoit se flatter de l'obtenir. Il l'épousa le 16 Septembre 1710. L'année suivante il fut élu Recteur de l'Université; & en 1718 on lui conféra la chaire de Professeur en Chimie à l'Université, qui devint vacante par la mort du Professeur.

Cette place l'engagea à approfondir cette science, dont il ne connoissoit encore que les elémens. Ses travaux & sa sagacité lui firent faire des progrès étonnans; & leur résultat fut la composition d'un ouvrage qui est un chef-d'œuvre, je veux dire son Traité du Feu. Il le publia avec ses Elémens de Chimie, lesquels parurent en 1732 sous ce titre : *Hermanni Boerhaave Elementa Chimica*; & en 1734 il fit imprimer ses expériences sur le mercure, avec ce titre : *Observata de Argentovivo.*

Ce fut ici sa dernière production. Son corps excédé par ses longues vieilles succomba sous le poids de ses travaux. Il mourut le 28 Septembre 1736, âgé de 69 ans 3 mois & 8 jours. *Histoire des Philosophes Modernes*, Tome VII.

POLINIERE. On peut regarder ce Physicien comme le père de la Physique expérimentale. Quoique *Rohault*, *Boyle* & *Hartsocker* eussent joint l'expérience au raisonnement dans la recherche des causes des effets naturels, ils n'avoient point songé à faire un cours d'ex-

périences : ce fut l'ouvrage de *Pierre Poliniere*, né le 8 Septembre 1671, à Coulonce, proche de Vire, en Normandie. Son père s'appeloit *Jean-Baptiste Poliniere* : il demeuroit à la campagne dans une terre qu'il tenoit de ses ancêtres, & dont le revenu le faisoit vivre. Il mourut jeune, & laissa à sa veuve, nommée *Françoise Vanier*, le soin du fils unique qu'il en avoit eu, âgé de 3 ans.

Madame *Poliniere* l'envoya à Caen pour commencer ses études, & deux freres de son mari le firent venir à Paris dès qu'il eut fini ses humanités à Caen, & le mirent au collége d'Harcourt, pour y étudier en philosophie. Il alla ensuite apprendre les mathématiques au collége Mazarin, sous M. *Varignon*. Il y fit tant de progrès, qu'il fut bientôt en état d'en donner des leçons aux autres. Il composa même des *Elémens de Mathématique* qui furent très-accueillis.

Son but n'étoit point cependant d'approfondir cette science; mais il la jugeoit très-utile pour parvenir à la connoissance des Sciences Naturelles, auxquelles il avoit résolu de se vouer. La Nature l'avoit favorisé des dispositions les plus favorables à leur étude. Au coup-d'œil, afin de faire réussir une expérience, il joignit une finesse de sentiment & une attention éclairée. Il avoit encore beaucoup de dextérité, & ses mains exécutoient facilement tout ce que son imagination pouvoit lui suggérer.

Avec ces talens naturels il étoit sûr de réussir : aussi ses succès passèrent même ses espérances. Ayant ouvert au collége d'Harcourt un Cours de

de Physique expérimentale, on y courut en foule pour profiter de sa manière d'enseigner cette science. Ce fut un spectacle nouveau qui attira tout Paris.

On le demanda dans tous les colléges. Cet exercice fortifia beaucoup & ses connoissances & son adresse. Il imagina de nouveaux instrumens, & varia ses expériences. Il fit ainsi de belles découvertes, qui furent annoncées avec éclat dans tous les journaux.

Sa réputation lui procura l'estime des personnes les plus distinguées. M. le Duc *d'Orléans*, Régent du Royaume, qui aimoit les Sciences & les cultivoit, lui fit faire dans son Palais un Cours d'Expériences, dont il fut très-satisfait. Le Cardinal *de Fleuri* le produisit à la Cour pour apprendre au Roi la Physique expérimentale.

Cette haute faveur auroit dû, ce semble, lui procurer une grande fortune; mais *Poliniere* la regarda avec indifférence, & quelquefois avec mépris. Uniquement occupé du bien de ses semblables, il ne songeoit qu'à leur instruction. Il publia dans cette vue ses *Expériences Physiques*, d'abord en un volume, qui eut trois éditions très-rapides. Il se disposoit à donner une quatrième édition de cet ouvrage, lorsqu'une mort subite vint, le 9 Février 1734, terminer sa carrière & ses travaux.

Il avoit épousé la sœur de M. *Asselin*, Docteur de Sorbonne, & Principal du collége d'Harcourt; & il en eut quatre enfans, deux garçons & deux filles.

MOLIERES. Le véritable nom de ce Phi-

losophe est *Privat* (*Joseph*). Il naquit à Tarascon en Provence, en 1677, de *Charles Privat de Molières*, & de *Martine de Robins de Barbantane*, deux familles illustres par la naissance. Il apprit de lui-même le latin, les humanités, la philosophie & un peu de mathématiques. Ces études, en éclairant son esprit, élevèrent tellement son ame, qu'elles le mirent au-dessus des grandeurs & de l'ambition. Devenu l'aîné de sa famille par la mort de son frere, il préféra les douceurs d'une vie paisible & studieuse aux honneurs que devoit lui procurer la prérogative d'être chef d'une famille distinguée & entra dans la Congrégation de l'Oratoire.

Pendant qu'il se livroit à l'étude de la Philosophie, sans veiller à son propre bien, son père ne cessoit de déranger ses affaires par une mauvaise économie. Il perdit un procès de conséquence; la gelée de 1709 fit mourir tous ses oliviers qui lui procuroient un revenu considérable; & il ne resta à son fils qu'une pension alimentaire, qui lui servit de titre clérical. Afin de pouvoir vivre avec décence, ce fils enseigna les humanités & la philosophie dans les colléges d'Angers, de Saumur & de Juilly. Il se lassa pourtant de cette occupation, &, dégoûté d'une vie uniforme, il vint à Paris pour se répandre dans le monde, & acquérir par là de nouvelles connoissances. Il quitta par cette raison la Congrégation de l'Oratoire, & se trouva au milieu de cette grande ville, libre & indépendant.

Il se lia avec le P. *Malebranche* & avec plusieurs Membres de l'Académie Royale des Sciences, & devint bientôt un de leurs confrères. Le premier tribut qu'il paya à cette Com-

pagnie fut un Mémoire ſur la force des muſcles. Cet écrit fut ſuivi d'un ouvrage ſur les mathématiques qui parut en 1726 ſous ce titre : *Leçons de Mathématiques, pour l'intelligence des principes de Phyſique.* C'étoit annoncer qu'il travailloit à la Phyſique, puiſque ce livre devoit y ſervir d'introduction.

En effet, il publia en 1733 des *Leçons de Phyſique, contenant les Elémens de la Phyſique, déterminées par les ſeules loix des mécaniques.* Le but de cet ouvrage étoit d'expoſer les loix générales du mouvement, & d'ébaucher une nouvelle théorie des tourbillons.

L'accueil qu'on fit à cette production l'engagea à en publier la ſuite. Elle parut, cette ſuite, en 1736. Il y complete ſa théorie des tourbillons, en expliquant par eux l'origine des corps céleſtes & les loix de leurs mouvemens. De cette phyſique générale il deſcend à une phyſique particulière, en rappelant toujours ſes explications à la pure mécanique.

Malgré cette attention, qui ramenoit tout à la démonſtration, les Neutoniens accueillirent fort mal cette production, parce qu'ils ne vouloient point entendre parler de tourbillons. Il eut même à ce ſujet une querelle fort vive à l'Académie, qui lui occaſionna la mort. Ce moment arriva le 12 du mois de Mai 1742, après cinq jours d'une fièvre violente. *Hiſt. des Phil. Moder.* Tome VI.

DESAGULIERS. Ce Phyſicien voulut perfectionner la Phyſique en ſuivant la méthode de *Newton.* Il s'appeloit *Jean Théophile Deſaguliers.* Il naquit à la Rochelle le 12 Mars

1683, de *Nicolas Desaguliers*, Ministre de la Religion prétendue réformée. Son père ayant été obligé de quitter la France à cause de la révocation de l'Édit de Nantes en 1685, il se retira à Londres, & mourut peu d'années après sa retraite.

Desaguliers sortit alors de cette ville, & alla étudier la philosophie dans l'Université d'Oxford, où il prit le grade de Bachelier. Il y étoit à peine arrivé que M. *Keil* vint y faire un Cours de Physique expérimentale. Notre Physicien, avide de s'instruire, ne manqua pas d'en profiter. Il apprit chez M. *Keil* que M. *Hauxbée* faisoit publiquement à Londres des expériences électriques, hydrostatiques & pneumatiques, & sur le champ il quitta Oxford pour aller étudier sous ce Professeur; mais il ne goûta point sa méthode: M. *Hauxbée*, disoit-il, fait un Cours d'Expériences, & M. *Keil* un Cours de Physique Expérimentale.

Il retourna à Oxford, & comme son goût étoit entièrement développé, il se dévoua à l'étude de la physique, tellement que M. *Keil* ayant quitté Oxford en 1710, il le remplaça.

Il ouvrit un Cours de Physique expérimentale au collége de Hart-Hall, & y enseigna cette science suivant les mêmes principes que ceux de M. *Keil*: il y joignit plusieurs propositions d'optique & de mécanique. Ensuite il rendit ses leçons plus instructives en les augmentant de nouvelles expériences, & en faisant aux instrumens dont il se servoit, des changemens qui tendoient à les perfectionner.

A la dextérité de la main pour faire les expériences, & à une grande sagacité pour dé-

velopper clairement les matières les plus abſtraites, il joignoit l'eſprit d'invention. Il n'y avoit même point de Cours où il ne produisît quelque choſe de nouveau.

Après avoir demeuré trois ans à Oxford, il alla acquérir de nouvelles connoiſſances à Londres. Il y fut très gracieuſement accueilli de toutes les perſonnes diſtinguées par leur ſavoir & leur état. Tout le monde voulut le voir & profiter de ſes lumières; mais comme il falloit le mettre en état de cultiver les ſciences avec aiſance, on lui procura différentes places, & il devint enfin Chapelain du Prince de Galles.

Avec cette protection & ces ſecours, il fut en état d'étendre ſes connoiſſances & de multiplier ſes inſtructions. Il fit conſtruire de nouveaux inſtrumens, rechercha ceux qu'on avoit imaginés juſques alors, & ſe mit en état de développer aux yeux du Public toutes les richeſſes de la phyſique. Il lui préſenta ainſi le ſpectacle le plus beau & le plus ſavant qu'on eût encore vu. Il l'enrichit de belles découvertes & en grand nombre. Parmi ſes auditeurs, il eut la glorieuſe ſatisfaction de compter des têtes couronnées; ſçavoir, *Gorges I*, Roi d'Angleterre, la Reine *Guillemine-Dorothée-Charlotte*, & le Prince de Galles.

Ce n'étoit cependant que dans ſes Cours de Phyſique expérimentale, que *Deſaguliers* expoſoit toutes ſes découvertes. Le Public ne les connoiſſoit que par tradition, & ne ceſſoit de ſe plaindre de n'en pas jouir par la voie de l'impreſſion. On ſollicita notre Phyſicien à le ſatisfaire, & il mit ſes leçons en ordre. Elles

parurent ſous le titre de *Cours de Phyſique Expérimentale.*

On lui attribue un *Poëme allégorique, repréſentant la Philoſophie de Newton*, qui ne peut être de lui : car cet ouvrage péche par le fond & par la forme : ou, s'il en eſt l'auteur, il ne peut l'avoir compoſé que dans la dernière année de ſa vie, où il perdit ſouvent le jugement. Il s'habilloit tantôt en habit d'arlequin, tantôt en autre habit de théâtre, & c'eſt dans ces accès de folie qu'il mourut âgé de 60 ans. *Hiſtoire des Philoſophes Modernes*, Tome VI.

RÉAUMUR. *René-Antoine Ferchault*, Seigneur de Réaumur, naquit à la Rochelle en 1683, de *René Ferchault*, Conſeiller au Preſidial de cette ville. Il fit ſes premières études à la Rochelle, ſa philoſophie à Poitiers & ſon droit à Bourges. Son père le deſtinoit à remplir ſa place ; mais le jeune *Réaumur*, qui avoit pris beaucoup de goût pour l'étude des Sciences, ne crut pas devoir entrer dans ſes vues. Il lui demanda même la permiſſion de venir à Paris cultiver les diſpoſitions heureuſes dont la Nature l'avoit favoriſé, & l'obtint facilement.

Il arriva à Paris en 1703, & il y fut bientôt connu. Les Savans lui firent beaucoup d'accueil. Il entra à l'Académie des Sciences en 1706, & dès la même année de ſa réception, il réſolut un problême difficile de géométrie, dont M. *Carré*, habile Géomètre, n'avoit donné qu'une ſolution imparfaite.

Tout le monde s'attendoit à voir en lui un Mathématicien du premier ordre ; mais on fut bien étonné lorſqu'on lui vit cultiver les Sciences

Naturelles avec le même ſuccès. Il publia pluſieurs Mémoires très-ſavans & très-curieux ſur ces Sciences. Il travailla auſſi à la perfection des Arts. Enfin il répandit ſur toutes les matières qu'il ſoumit à ſon examen, des lumières abondantes. Mais ce qui mit le comble à ſa réputation & à ſa gloire, c'eſt ſon *Hiſtoire générale des Inſectes* en ſix volumes *in-quarto*: elle eſt le fruit d'un grand nombre de recherches très-pénibles, & d'obſervations infiniment délicates. Un deſir dévorant de tout ſavoir, & une grande facilité de tout apprendre lui dévoilèrent les principes de toutes les Sciences, & preſque tous les ſecrets de la Nature. Rien ne fut au-deſſus de ſes forces, & ſa ſagacité lui fit vaincre les plus grandes difficultés. Et pour donner le dernier coup de pinceau à ſon portrait, perſonne n'a tant travaillé que lui pour l'utilité publique & avec autant de ſuccès. Il étoit ami vrai & toujours prêt à rendre ſervice. La douceur de ſon caractère le rendoit très-aimable dans la ſociété. Ses mœurs n'étoient pas moins pures que ſes lumières ; & fidèle à tous ſes devoirs, il s'en acquitta avec la plus grande exactitude.

Ce grand homme mourut le 18 Octobre 1757, âgé de 75 ans & quelques mois. *Hiſtoire des Philoſophes Modernes*, Tome VIII.

S'GRAVESANDE (*Stormevan*). Les parens de ce Phyſicien étoient nobles, & ſa mère ſurtout étoit une Demoiſelle de la première conſidération & de la plus illuſtre naiſſance. Il naquit à Delft le 27 Septembre 1688. Son père (*Théodore s'Graveſande*, Préſident), confia ſon éducation à un homme très-ſavant, qui lui

inspira du goût pour l'étude des mathématiques.

Après avoir fini ses études, M. *s'Gravesande* l'envoya à Leyde pour y faire un cours de droit; &, comme il s'étoit apperçu qu'il ne s'occupoit que de mathématiques, il lui ordonna d'assister régulièrement aux leçons de son Professeur. C'est aussi ce que fit notre Physicien : mais tandis que les étudians écrivoient ce que le Professeur leur dictoit, il traçoit sur son cahier des figures de géométrie, & travailloit à la perspective. C'étoit la partie des mathématiques qui lui faisoit le plus de plaisir. Il y fit même tant de progrès, qu'il composa en 1711 un *Essai de Perspective*, qui eut le suffrage de tous les Mathématiciens.

Il prit ensuite parti dans la dispute des forces vives, & eut à ce sujet une contestation avec le célèbre *Clarke*, qui étoit d'un sentiment différent du sien. Ce Métaphysicien, ennemi déclaré des forces vives, traita assez durement *s'Gravesande*, qui en étoit partisan; mais celui-ci répondit à ses écrits avec une modération victorieuse, & qui en tempéra beaucoup l'amertume.

En rendant compte dans le *Journal Littéraire*, auquel il travailloit, de la *géométrie de l'infini* de M. *de Fontenelle*, il indisposa cet homme célèbre, qui lui écrivit pour répondre à quelques observations critiques qu'il avoit faites sur cet ouvrage. Notre Physicien se justifia de la manière du monde la plus spirituelle, sans rétracter ce qu'il avoit écrit, & tout se termina très-poliment, au grand avantage de la vérité.

s'Graveſande travailla au *Journal Littéraire* juſqu'en 1715. En cette même année il fut nommé Secrétaire d'Ambaſſade. Il accompagna à ce titre le Baron de *Vaſſenaer*, Ambaſſadeur des Etats-Généraux auprès du Roi d'Angleterre. Il ſe lia à Londres avec le grand *Newton*, & les perſonnages les plus diſtingués. Son appartement devint même bientôt le rendez-vous de la meilleure compagnie de cette grande ville.

Il n'y demeura cependant qu'une année. A ſon retour en Hollande, l'Univerſité de Leyde le nomma Profeſſeur ordinaire de Mathématiques & d'Aſtronomie. Il prit poſſeſſion de ſa chaire au mois de Juin 1717, & prononça à cette occaſion un Diſcours ſur l'utilité des Mathématiques dans la Phyſique. Son intention étoit d'enſeigner la Philoſophie de *Newton*, qui eſt toute en démonſtrations. Ses leçons furent univerſellement applaudies. Il ouvrit ſon Cours avec un appareil de machines dont la plupart étoient de ſon invention. Elles le mirent en état d'éclaircir par des expériences pluſieurs parties de la Phyſique. C'eſt principalement ce qu'il fit voir lorſqu'il publia en 1719 ſon beau Traité de Phyſique. Il eſt intitulé : *Phyſices elementa mathematica, experimentis confirmata ; ſive introductio ad Philoſophiam Newtonianam.*

Cet ouvrage eut un ſuccès rapide. On en publia trois éditions conſécutives, & on le traduiſit en François & en Hollandois. Peu de temps après il fit imprimer un Traité d'Algèbre qui fut auſſi très accueilli, & en général toutes ſes productions ſur la Philoſophie ne méritèrent que des éloges ; mais ſes élémens

de Physique ſont ſans contredit la plus belle & la plus conſidérable.

Il s'étoit marié au mois d'Octobre 1720, & avoit eu de ce mariage deux fils, qu'il aimoit tendrement : il les perdit, & en fut extrêmement affligé. Sa douleur dérangea totalement ſa ſanté ; ſes forces diminuèrent inſenſiblement, & il ſuccomba le 28 Février 1742, âgé de 54 ans.

MAIRAN (*Jean-Jacques Dortous de*). Pluſieurs Savans prétendent que ce Phyſicien eſt né avant *s'Graveſande*; mais c'eſt une ſimple prétention; car l'opinion la plus probable eſt qu'il vint au monde plutôt après ce Philoſophe qu'avant lui. *Mairan* faiſoit un myſtère de ſon âge, & ce n'eſt pas la ſeule foibleſſe qu'il ait eue. Quoi qu'il en ſoit de cette époque, il naquit à Beſiers environ l'an 1688 ou 89, de parens nobles. Son nom de famille étoit *Dortous*, & celui ſous lequel il eſt connu eſt celui d'une petite terre qu'il avoit dans le Comté d'Alais. Il fit ſes études dans ſa patrie, & ſon goût pour les Sciences Naturelles ſe manifeſta dès ſa jeuneſſe. Ses progrès furent rapides, car l'Académie de Bordeaux ayant propoſé en 1715 pour ſujet du prix qu'elle diſtribue tous les ans, la cauſe des variations du baromètre, *Mairan* compoſa à ce ſujet une diſſertation qu'il envoya au Concours, & qui remporta le prix.

L'Académie en le couronnant propoſa pour le ſujet du prix de l'année ſuivante la cauſe de la formation de la glace. Notre Phyſicien eut

encore le bonheur d'être couronné, & il mérita une troisième palme en 1717 sur un sujet assez curieux : il s'agissoit d'expliquer la cause de la lumière des phosphores & des noctiluques. Et à cette occasion l'Académie le pria de ne plus entrer en lice, « afin de ne pas décourager les » autres Savans qui, travaillant sur le même » objet, enrichissent les registres de l'Académie » par d'excellentes dissertations....... Cette » délibération ajoute une nouvelle gloire à ses » triomphes, & redonne à ses concurrens l'es- » pérance de parvenir à un honneur qu'ils » auroient déjà eu sans lui ».

C'eût été trop borner de si beaux talens, que de les renfermer dans une petite ville de province : ils devoient paroître & s'étendre sur un plus grand théâtre. On conseilla donc à notre Physicien de se produire dans la Capitale du Royaume. Son nom y étoit déjà connu avantageusement, & il y reçut l'accueil le plus distingué.

Mairan à une physionomie spirituelle & agréable, réunissoit beaucoup de douceur & de politesse. C'étoit un moyen de s'insinuer dans les esprits, & de se frayer par-là un chemin à la fortune. Aussi y parvint-il aisément en se conciliant la protection des grands, & la faveur des gens en place. Le Duc *d'Orléans*, Régent du Royaume, l'admit au comité des Savans qu'il rassembloit dans son palais, & l'honora d'une protection particulière. Il laissa même après sa mort un monument authentique de l'estime qu'il en faisoit, en lui léguant sa montre par son testament.

Mairan avoit été reçu de l'Académie des

Sciences presqu'en arrivant à Paris, c'est-à-dire, en 1718 : depuis ce temps-là, il s'étoit mis en état d'enrichir de ses productions les recueils de cette Compagnie. Il assistoit régulièrement à toutes les séances ; &, pour être à portée d'y être plus assidu, il obtint un appartement au vieux Louvre, au dessus de la Salle de l'Académie. Recueilli, & comme concentré dans le sanctuaire des Sciences, il se voua absolument à leur culture. Des Mémoires sur différens sujets de Physique furent le fruit de ce recueillement. On y remarqua des vues nouvelles, des idées fines & ingénieuses, & un grand art de mettre chaque chose à sa place.

L'illustre Chancelier, M. *d'Aguesseau*, qui prenoit un grand intérêt aux progrès des Sciences, distingua bientôt notre Physicien des autres Savans qu'il favorisoit. Il le nomma Président du Journal des Sçavans & ne cessa de s'intéresser en sa faveur?

Tout concouroit ainsi à lui procurer les secours de tous les genres qui peuvent aider un Philosophe dans ses travaux : protection, faveur & fortune ; je dis fortune, parce qu'on s'empressa à lui augmenter son patrimoine ; & S. A. S. Monseigneur le Prince de Conti voulut même contribuer à son opulence. Il prit à vie la terre qu'il avoit dans le Comté d'Alais, dont ce Prince est Seigneur, & lui en fit une rente bien au-dessus de sa valeur.

Mairan jouissoit ainsi de tous les biens qui peuvent rendre un mortel heureux ; mais la république des Lettres est, comme les empires, sujette à des révolutions ; & les plus sages d'entre ceux qui la composent, sont souvent

exposés à des guerres intestines, qui troublent souvent leur tranquillité. C'est aussi ce qui lui arriva.

Ayant pris parti contre la doctrine de *Leibnitz*, sur la mesure des forces, notre Physicien eut une controverse avec les disciples de ce Philosophe, qui lui causa quelque chagrin. Un homme d'esprit, son confrère, rival de son mérite & de sa gloire, chercha souvent à obscurcir l'un & l'autre. C'étoient des combats continuels, qui ne finirent que par la retraite de son adversaire.

Lorsque *Mairan* fut reçu en 1742 de l'Académie Françoise, ses ennemis firent une critique assez amère de son discours de réception. Enfin il eut un différend avec un de ses Anciens confrères, Commissaire Général de la Marine à Brest & à Rochefort. M. *Deslandes*, (c'est le nom de ce Savant,) ayant désapprouvé un mémoire de *Mairan* sur le jeaugeage des vaisseaux, quelques personnes mal intentionnées pour ces deux amis, cherchèrent à l'indisposer contre M. *Deslandes*. C'est dans son *Essai sur la Marine des Anciens* que parut cette censure. Je voyois alors souvent ces deux Savans, & plein d'estime pour l'un & pour l'autre, je m'employai à les concilier. Ma médiation eut tout le succès que je pouvois en espérer. *Mairan* & M. *Deslandes* se visitèrent réciproquement, & leur ancienne liaison reprit tout sa vigueur.

Tandis qu'ils jouissoient ainsi de la douceur de ce sentiment, un ennemi de M. *Deslandes*, esprit inquiet & turbulent, dans la vue de faire

ſa cour à *Mairan*, publia dans le *Journal des Savans* une critique aſſez dure de l'Eſſai ſur la Marine des Anciens. L'Auteur de cet Eſſai crut que le coup partoit de notre Phyſicien, ou qu'il l'avoit approuvé comme préſident de ce Journal; & dans cette perſuaſion, il fit imprimer une lettre dans laquelle il ménagea encore moins la perſonne que les écrits de ſon ami. Ici la douceur & la modération de *Mairan* ſe démentirent un peu. Il voulut tirer vengeance de cette espèce de ſatire, & par le crédit de ſon protecteur, M. d'*Agueſſeau*, il obligea ſon ami à lui en faire des excuſes publiques. Elles parurent dans une lettre imprimée dans le Journal des Savans & adreſſée à M. le Chancelier même, & il auroit été à deſirer pour l'honneur de l'un & de l'autre, que cette lettre n'eût jamais vu le jour.

Mairan aimoit la gloire : c'eſt la paſſion des belles ames; mais quand cette paſſion n'eſt pas réglée par la Philoſophie, elle trouble ſouvent la paix du cœur : elle nous rend infiniment ſenſibles aux critiques & aux éloges, & par-là elle nous fait ſouvent repouſſer les uns avec trop de chaleur, & ambitionner les autres avec trop d'empreſſement : elle étouffe encore toute autre ſentiment, parce qu'elle veut régner ſeule, tellement qu'elle ne connoît ni l'amour ni l'amitié.

C'eſt auſſi ce qu'elle avoit produit en notre Phyſicien. On a écrit que la douceur de ſes mœurs le faiſoit regarder comme le modèle des vertus ſociales; qu'il avoit cette politeſſe aimable, cette gaîté ingénieuſe qui plaît, &

cela eſt vrai ; mais il faut ajoûter qu'il rapportoit tout à lui-même : ſon bien-être & ſa propre eſtime étoient les motifs de toutes ſes démarches, & ces beaux dehors n'avoient pour but que de ſe procurer la conſidération de tout le monde.

A l'égard de ſon esprit, il étoit fin & délicat. Tous ſes ouvrages portent l'empreinte de ce caractère. Ils ſont ſagement compoſés & avec beaucoup de méthode. Peu de perſonnes ont connu mieux que lui l'art de faire un livre. On en peut juger par la ſeconde édition de ſa *Diſſertation ſur la Glace* & ſur-tout par ſon *Traité de l'Aurore boréale*, qui eſt plein d'une érudition recherchée, & où la matière eſt épuiſée : ſes idées ſont ingénieuſes & ſes vues toujours nouvelles. En un mot ç'a été le Phyſicien le plus docte, le plus élégant, & le plus ſpirituel qui ait peut-être paru.

Il s'eſt conſervé ſain jusques à la fin de ſes jours, & eſt mort la plume à la main. Etant allé faire ſa cour au Prince de Conti, ſon bienfaiteur, dans le mois de Janvier de l'année 1771, il fut ſaiſi du froid, qui étoit aſſez violent. Il rentra chez lui malade, & quelque ſoin qu'il prît de ſa ſanté & quelque ſecours que les plus habiles Médecins lui donnaſſent, ſon mal empira ; ſa chaleur naturelle s'éteignit par degrés & il expira le 10 Février de la même année.

MUSCHENBROEK. (*Pierre*) Ce grand Phyſicien naquit à Leyde, le 14 Mars 1692. Il reçut de ſes parens la meilleure éducation. Après

avoir appris chez eux les élémens des belles lettres, il alla à l'Univerſité de Leyde, pour y achever ſes études. Il y fit enſuite un cours de Médecine, & finit par étudier les Mathématiques ſous le célèbre *s'Graveſande.*

Les leçons de ce Phyſicien développèrent le goût naturel qu'il avoit pour la culture de la phyſique, de ſorte que voulant étendre ſes connoiſſances, il alla à Londres pour y profiter des lumières du Docteur *Déſaguliers*, qui faiſoit publiquement des cours d'expériences. Il y vit l'illuſtre *Newton*, lequel l'accueillit très gracieuſement.

De retour à Leyde en 1717, il demanda le bonnet de Docteur en Philoſophie & le reçut. Il alla enſuite à *Duisborg* pour prendre poſſeſſion d'une chaire de Philoſophie & de Mathématiques, que le feu Roi de Pruſſe l'avoit presque forcé d'accepter. Il ne la garda pas long-temps. La Hollande le revendiqua, & il ne put réſiſter aux ſollicitations preſſantes qu'on lui fit de retourner dans ſa patrie. Les curateurs de l'Univerſité d'Utrecht l'appelèrent pour aller profeſſer la Philoſophie & les Mathématiques dans leur ville. Senſible à tant de témoignages d'eſtime & d'amitié, *Muschenbroek* quitta en 1723 la chaire de Duisborg pour aller occuper celle d'Utrecht.

En en prenant poſſeſſion il prononça un beau Discours ſur la manière d'enſeigner la phyſique expérimentale (*De certa methodo Philoſophiæ experimentalis*,) lequel fut l'époque de ſon dévouement à l'étude des ſciences naturelles. Il en fit déſormais ſa principale & presque ſon unique

unique occupation, & composa un *Abrégé de Physique*, qui ne parut cependant qu'en 1726 avec ce titre, *Epitome Elementorum Physices*. Pendant qu'il travailloit à la composition de cet ouvrage, on lui proposa en mariage une Demoiselle aimable qu'il épousa en 1721, & dont il eut un fils & une fille.

Il reprit peu de temps après, la suite de ses études; mais les Curateurs de l'Université vinrent en interrompre le cours en le nommant *Recteur magnifique* de cette Université. Il prit possession de cette dignité le 26 Mars 1729; & en la quittant, l'année suivante, il prononça un *Discours sur la meilleure manière de faire des expériences* (*De Methodo instituendi experimenta Physica*) qui lui mérita les plus grands éloges. On peut & on doit même le regarder comme l'époque de sa réputation. Il porta son nom chez toutes les Nations policées.

Le Roi de Danemarck lui offrit une chaire de Philosophie à Copenhague, avec un honoraire de six mille florins de Hollande, qu'il refusa. Le Roi d'Angleterre lui en proposa une à Gottingen avec une fortune extraordinaire, & il le remercia. Enfin le Roi d'Espagne n'exigeant de lui que cinq années de séjour dans ses états, lui promit l'honoraire de vingt mille florins par année, & il s'excusa de ne pouvoir se rendre à cette obligeante invitation.

Content des douceurs qu'il goûtoit dans son ménage & du plaisir de cultiver les sciences dans la paix & dans la retraite, *Muschenbroek* ne songeoit qu'à bien mériter des humains en

leur procurant des nouvelles connoiſſances. Pluſieurs belles diſſertations ſur les ſciences naturelles furent le fruit de ce recueillement. Enfin il publia ſon grand ouvrage de phyſique ſi connu & ſi eſtimé : il eſt intitulé *Eſſai de Phyſique.*

Quoique ce titre n'anonce qu'un Eſſai, ce livre n'en eſt pas moins un des meilleurs & des plus Savans Traités de phyſique qui aient paru. Il faiſoit imprimer une *Introduction à la Philoſophie naturelle* (elle eſt écrite en latin) & un *Compendium Phyſices experimentalis*, lorsqu'il mourut, âgé de 69 ans.

DUFAI. *Charles François de Ciſternai Dufai* naquit à Paris le 14 ſeptembre 1698, de *Charles Jérome de Ciſternai*, Chevalier, & de Dame *Eliſabeth Landais*, d'une très-ancienne famille de Touraine. A l'âge de 14 ans il prit le parti des armes & entra dans le Régiment de Picardie, en qualité de Lieutenant. Ce fut dans le tumulte des armes que ſe développa ſon goût pour les ſciences naturelles. Il cultiva d'abord la Chimie, & entra en 1723 à l'Académie des ſciences en qualité de Chimiſte; mais il dirigea inſenſiblement ſes études à la phyſique expérimentale.

Après avoir débuté par le phosphore du baromètre, par le ſel de la chaux, inconnu jusqu'alors aux Chimiſtes, par de nouvelles recherches ſur l'aiman, il ſe fit ſur-tout connoître par des découvertes curieuſes & en grand nombre ſur l'électricité.

Ce fut d'abord avec M. *Gray*, célèbre Phi-

losophe Anglois, qu'il travailla à cette propriété singulière des corps. Ils s'éclairèrent, s'animèrent mutuellement, & parvinrent, suivant le témoignage de l'Historien de l'Académie, (M. *de Fontenelle*) à des découvertes si surprenantes & si inouies, qu'ils avoient besoin de s'en attester & de s'en confirmer l'un à l'autre la vérité. Il falloit, par exemple, ajoute cet Historien, qu'ils se rendissent réciproquement témoignage d'avoir vu un enfant devenu lumineux pour avoir été électrisé *.

Dufai jeta ainsi les fondemens de toute la science électrique, qui est devenue aujourd'hui une partie si considérable de la physique. Il possédoit supérieurement l'art de faire des expériences, & ce talent lui fit tant d'honneur, que le Conseil du Roi ayant voulu faire un règlement pour soumettre à certaines épreuves toutes sortes de teinture, tant en laine qu'en soie, nomma notre Physicien pour examiner par des opérations Chimiques quelles devoient être ces épreuves, & les déterminer. Et peu de temps après, le Roi lui donna la direction du Jardin du Roi, sous le nom distingué d'intendance.

Dufai n'étoit pas Botaniste; mais on avoit prévu qu'il le deviendroit, quand on le nomma Intendant, & il le devint en effet. Son dernier travail eut pour objet les propriétés du cristal de roche & celles du cristal d'Islande. Ces cristaux ont une double réfraction, dont on n'avoit pu encore expliquer la cause. Par un grand

* Voyez l'Eloge de *Dufai*, par M. *de Fontenelle*.

nombre d'expériences qu'il avoit faites & par celles qu'il se proposoit d'y ajouter, il se flattoit de la découvrir; mais la petite vérole dont il fut attaqué, vint interrompre ses doctes travaux, & le mit au tombeau en peu de jours. Il mourut le 16 Juillet 1735 âgé de 37 ans.

FIN.

TABLE DES MATIERES.

A

B.

C.

D.

E.

F.

G.

M.

N.

O.

Q.

R.

S.

de

T.

V.

Fin de la Table des Matières.

TABLE DES AUTEURS.

A.

B.

D.

F.

G.

J.

K.

L.

M.

N.

R.

S.

T.

V.

W.

Z.

Fin de la Table des Auteurs.

APPROBATION.

J'AI lu par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux un Ouvrage intitulé : *Histoire des Progrès de l'Esprit Humain dans les Sciences Naturelles & dans les Arts qui en dépendent, &c. par M.* SAVÉRIEN. Je n'y ai rien trouvé qui puisse en empêcher l'impression. Le nom de l'Auteur & le succès de ses autres productions annoncent très-avantageusement celui-ci. Fait à Paris, ce 17 Juin 1775.

DE SANCY.

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, PAR LA GRACE DE DIEU ROI DE FRANCE ET DE NAVARRE : A nos amés & féaux Conseillers, les Gens tenant nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Conseils Supérieurs, Prevôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils & autres nos Justiciers qu'il appartiendra : SALUT. Notre amé le sieur LACOMBE, Libraire, Nous a fait exposer qu'il desireroit faire imprimer & donner au Public *l'Histoire des Progrès de l'Esprit Humain dans les Sciences Naturelles, &c. par M.* SAVERIEN ; s'il Nous plaisoit lui accorder nos Lettres de Privileges pour ce nécessaires. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter ledit Exposant, Nous lui avons permis & permettons, par ces Présentes, de faire imprimer ledit Ouvrage autant de fois que bon lui semblera, & de le vendre, faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le temps de six années consécutives, à compter du jour de la date des Présentes. Faisons défenses à tous Imprimeurs, Libraires, & autres personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangère dans aucun lieu de notre obéissance : comme aussi d'imprimer, ou faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter ni contrefaire ledit Ouvrage, ni d'en faire aucuns extraits sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse & par écrit dudit Exposant, ou de ceux qui auront droit de lui, à peine de confiscation des exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu

8
7.5

de Paris, & l'autre tiers audit Expoſant, ou à celui qui aura droit de lui, & de tous dépens, dommages & intérêts. A la charge que ces Préſentes ſeront enregiſtrées tout au long ſur le Regiſtre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impreſſion dudit Ouvrage ſera faite dans notre Royaume, & non ailleurs, en beau papier & beaux caractères; conformément aux Réglemens de la Librairie, & notamment à celui du dix Avril 1725, à peine de déchéance du préſent Privilége; qu'avant de l'expoſer en vente, le Manuſcrit qui aura ſervi de copie à l'impreſſion dudit Ouvrage, ſera remis dans le même état où l'approbation y aura été donnée, ès mains de notre très-cher & féal Chevalier, Garde des Sceaux de France, le Sieur HUE DE MIROMESNIL; qu'il en ſera enſuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothèque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, un dans celle de notre cher & féal Chevalier, Chancelier de France, le Sieur DE MAUPEOU; & un dans celle dudit Sieur HUE DE MIROMESNIL, le tout à peine de nullité des Préſentes; du contenu deſquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Expoſant & ſes ayans-cauſe, pleinement & paiſiblement, ſans ſouffrir qu'il leur ſoit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des Préſentes, qui ſera imprimée tout au long, au commencement ou à la fin dudit Ouvrage, ſoit tenue pour duement ſignifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conſeillers, Secrétaires, foi ſoit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huiſſier ou Sergent ſur ce requis, de faire, pour l'exécution d'icelles, tous actes requis & néceſſaires, ſans demander autre permiſſion, & nonobſtant clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à ce contraires: CAR tel eſt notre plaiſir. Donné à Paris, le cinquième jour du mois de Juillet l'an de grâce mil ſept cent ſoixante-quinze, & de notre Règne le deuxième. Par le Roi en ſon Conſeil.

Signé LE BEGUE.

Regiſtré ſur le Regiſtre XIX de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N°. 2650, fol. 452, conformément au Réglement de 1723. A Paris ce 7 Juillet 1775.

Signé SAILLANT, Syndic.




SPECIAL 86-B
4977
GETTY CENTER LIBRARY

